الفنون الصناعية

في

النجارة العملية

تأليف



مدرّس بمدرسة الفنون والصنائع الخديوية

الطبعة الاولى سنة ١٣٣٢
١٩١٤

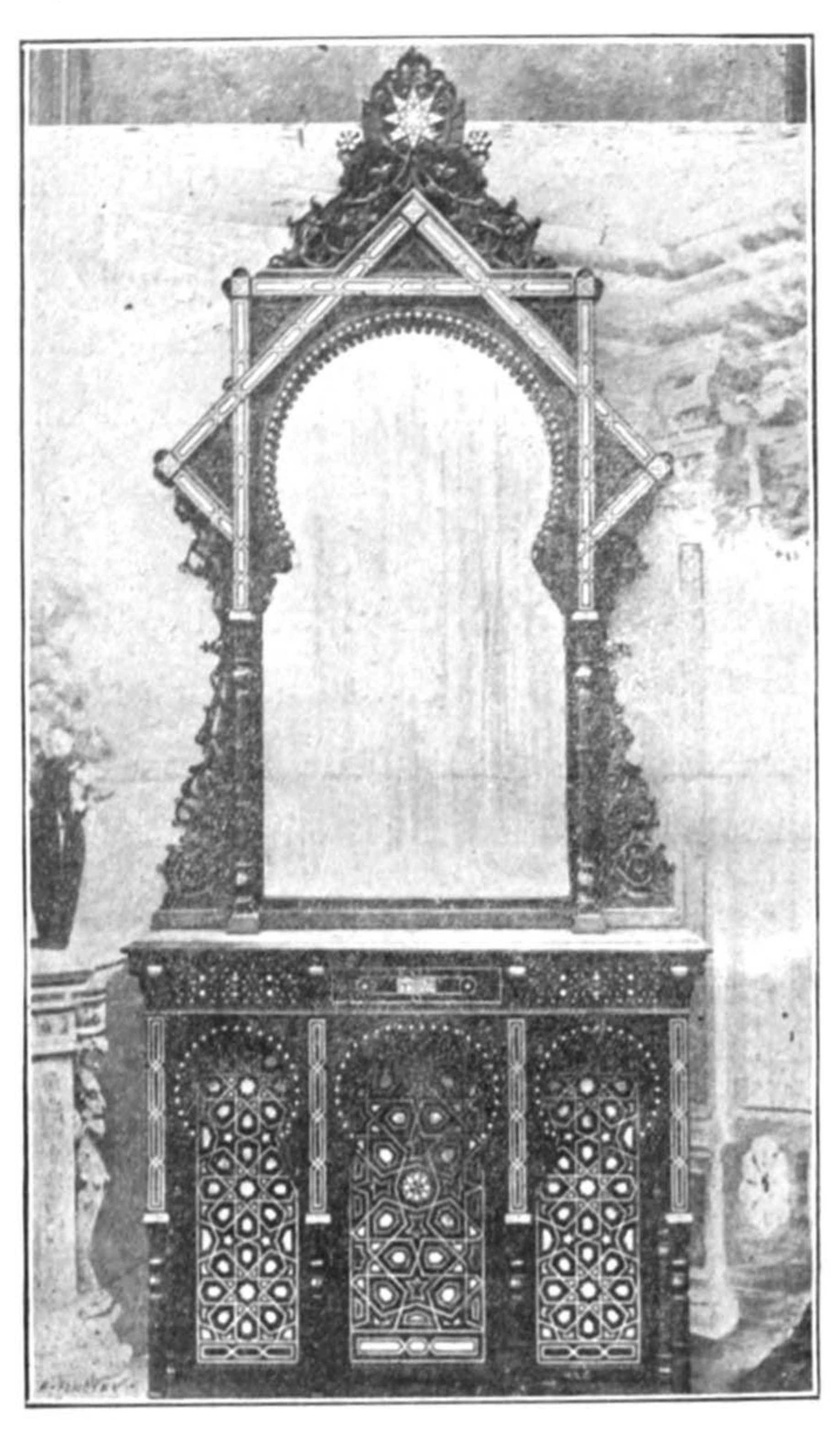
مطبعة التوفيق بمصر

بسم الله الرحمن الرحيم

{ صناعة في اليد أمان من الفقر }

الحمد لله الذى صنع هذا الكون على أتم نظام والصلاة والسلام على أنبيائه ورسله الكرام (أما بعد) فان العمل ثمرة العلم والصنائع من أفضل الأعمال - لذلك أقدم لأبناء وطنى العزيز كتابا بلغة بلادهم العربية فى فنّ النجارة العملية صغير الحجم كبير الفائدة وهو الكتاب الاوّل لسلسلة كتب فى الفنون الصناعية ولى وطيد الامل ان يحلّ لديهم محل القبول وان يغفروا ما عساه يقع من عثرة القلم او خطأ الفكر فالله وحده هو المنزّه عن كلّ خطإٍ وبه الاستعانة والتوفيق لخير الأعمال ؟

على فهيم



شكل — ١

مُقَدِّمَة

لما أصبح التعليم الصناعي في دورة الارتقاء سيما وأن حاجة البلاد أوجبت إلفات النظر اليه بادرت بوضع هذا الكتاب خاصاً بالفنون الصناعية مقسما الى اجزاء الاول منها يشمل النجارة العملية

وجعلت أسلوبه مستنبطاً من التجارب التي مارستها في تدريس هذا الفن بحيث يسهل على كل من له المام بمبادئ العلوم ان يتوصل الى الغرض المطلوب مع ملاحظة وضع الاصطلاحات الفنية المتبعة في الصنائع تعميا للمنفعة العمومية

وقد شجعتني الطريقة التي أتبعتها فى تدريس هذا الفن على القيام بالعمل حيث كنت أبدأ في الموضوع بشرح النقط الفنية وصفاً ورسما واستعمالاً ويتلو ذلك شرح عملى من معلم المصنع (الورشة) على نفس المادة مع اجراء الاعمال الصناعية تطبيقاً عليها وبذلك كانت تحصل التلاميذ على معلومات مفيدة ربت عندهم ملكة تطبيق العلم على العمل

فلو فحص الطالب الطريقة المتبعة في هذا الكتاب لوجد نفسه في شبه سياحة فنيــة بادئاً بزيارة الغابات ليشاهد كيفية زراعتها واستحضار الاخشاب منها الى محال التجارة فينتقل اليها ليتفقد أحوال المخازن ويعرف أنواع الاخشاب الواردة ثم الى المصنع ليجري جميع الاعمال الصناعية فيها ويحصل على مصنوعات تامة عند عودته

وزيادة على ذلك وضعت بعض التمرينات العملية في آخره ليجري الطالب عملها في المصنع تطبيقاً على ما فهمه من المادة

ثم جعلت حجمه صغيراً ليسهل حمله مع ترك صحيفة بيضاء في آخر كل باب لوضع بعض الاستنتاجات الاضافية التي يعثر الطالب عليها اثناء العمل

أما مواضيع الكتاب فقسمتها الى أبواب مرتبة بحسب تدريج العمل وهي :—

الباب الاول — النجارة في عهد قدماء المصريين
الباب الثاني — المقاييس وطرق الرسم والتصميم
الباب الثالث — الغابات واستحضار الاخشاب منها
الباب الرابع — الاخشاب الواردة وأنواعها
الباب الخامس — المصنع والعدد المستعملة
الباب السادس — التعاشيق واجراء الاعمال عليها
الباب السابع — القشرة وكيفية صناعتها
الباب الثامن — النجارة العربية (البلدية) والخراطة
الباب التاسع — الطلاء بالبوية والاسطر والجمع
الباب العاشر — المصنوعات المعدنية اللازمة للنجارة
الباب الحادي عشر — متانة الاخشاب ومعرفة حسابها
الباب الثاني عشر — استعمال الاخشاب في الاعمال الصناعية
تمرينات عملية

تمهيد فيما يتعلق بالمصانع والمشتغلين فيها

يطلق اسم مصنع على كل محل معد لعمل مصنوعات ينتفع بها في الاحتياجات الطبيعية

محل المصنع — ينتخب المحل المعد للمصنع فى الجهات التى تسهل فيها المواصلات بحيث يكون قريباً بقدر الامكان من خطوط السكك الحديدية أو كما فى بلادنا مجاوراً الى الترع او الانهر ويكون بناؤه صحياً مع ملاحظة تجديد الهواء والنور

ثم يجب على كل مشتغل بهذا الفن ان يحرص بقدر الامكان على الشروط الآتية لتتوفر فيه الكفاءة والاستعداد للتقدم والنجاح

الاول — معرفته بالعلوم الابتدائية اى درايته جيداً بالمطالعة والحساب والهندسة

الثاني — كثرة المطالعة فى المجلات والكتب الصناعية ليكون ملماً بأحدث الاختراعات ويعرف كيف ينتخب الكتب المناسبة للغرض المطلوب

الثالث — التمرن بكثرة على رسم الاشكال مع الاتقان والسرعة بحيث لا يجرى عمل أي شغل ما الا بعد رسمه أولا ويعرف الاجزاء الأصلية والفرعية ووظيفة كل منها

الرابع — الدقة فى اجراء عملية القياس ومزية الدراية بعمل الرسم

لأي شغل بدلا من عمل نموذج (أرنيك) له

الخامس — يباحث نفسه فى كيفية اجراء الأعمال الصناعية على ما يشاهده سواء كان فى منزله او محل شغله أو فى الخارج ويبدأ بالبسيط منها ليتدرب على التصميم فى الاعمال

السادس — الاسترشاد من المعلم عما يجده صعباً في العمل ولا يتركه يكثر من اجراء العمل بنفسه له خوفاً من التعود على مساعدة غيره له فى المستقبل

السابع — ملاحظة الطريقة التي يتبعها المعلم فى اجراء عمله من حيث مسك الجهاز واستعداده له واجتهاده فى تقليده

الثامن — التدرب على انتخاب انواع الخشب المناسب للشغل المطلوب

التاسع — المحافظة على جميع الأجهزة والعدد بقدر الامكان من حيث النظافة والترتيب والاستعداد ليسهل عليه تناول أى جهاز ودوام استعماله

العاشر — عدم كثرة الكلام مع جاره اثناء العمل الا للضرورة مع الطاعة التامة لأوامر معلمه ومرضاة زملائه

الحادى عشر — الاحتراس التام أثناء الشغل على الآلات مع عدم تعرض نفسه لأي تأثير تحدثه الآلة خوفاً من مسه بضرر

الثاني عشر — درس تركيب أعضاء الآلة درسا تاما ومعرفة ادارة حركتها وملاحظة استعدادها

الثالث عشر — معرفة عـدد ساعات الزمن التي استغرقها فى شغل واحد ليتمرن بذلك على معرفة قيمة العمل و تقدمه فى المستقبل

الرابع عشر — معرفة قيمة الشغل الذى يجريه و حساب المصاريف اللازمة له لتربى عنده ملكة تقدير ثمن الأشياء

الخامس عشر — ان يلبس الانسان ملابس خاصة للشغل حفظاً لملابسه الإعتيادية من التلف

السادس عشر — التمرّن على تفهيم غيره ما يجريه من العمل ليتدرّب على اعطاء التعليمات لغيره فى المستقبل



﴿ ايضاحات الاشكال من ٢ الى ١٠ ﴾

(٢) رجل كرسي محفور (٣) كرسي مطعم (٤) مرآة معدنية اكتشفت فى طيبة (٥) مقعد مستطيل (٦) جانب من كرسي عرش محفور (٧) كرسي عرش محمل على اشخاص (٨) اناء من خشب بشكل عامود (٩) قطعة من كرسي عرش (١٠) بقايا كرسي عرش احدى الملكات

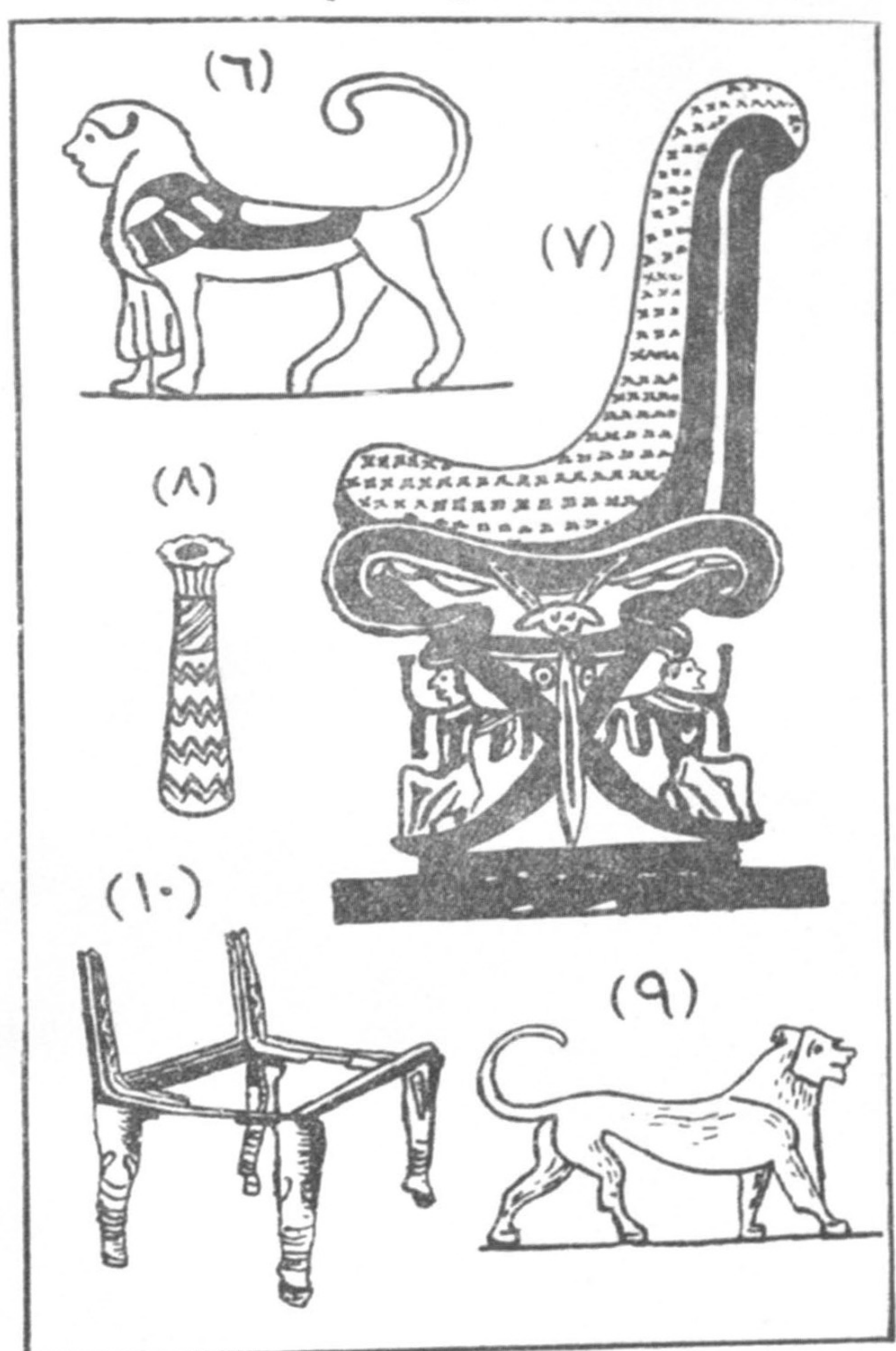


(٣)

(٤)

(٢)

(٥)


(٦)
(٧)
(٨)
(١٠)
(٩)

الباب الاول

﴿ النجارة في عهد قدماء المصريين ﴾

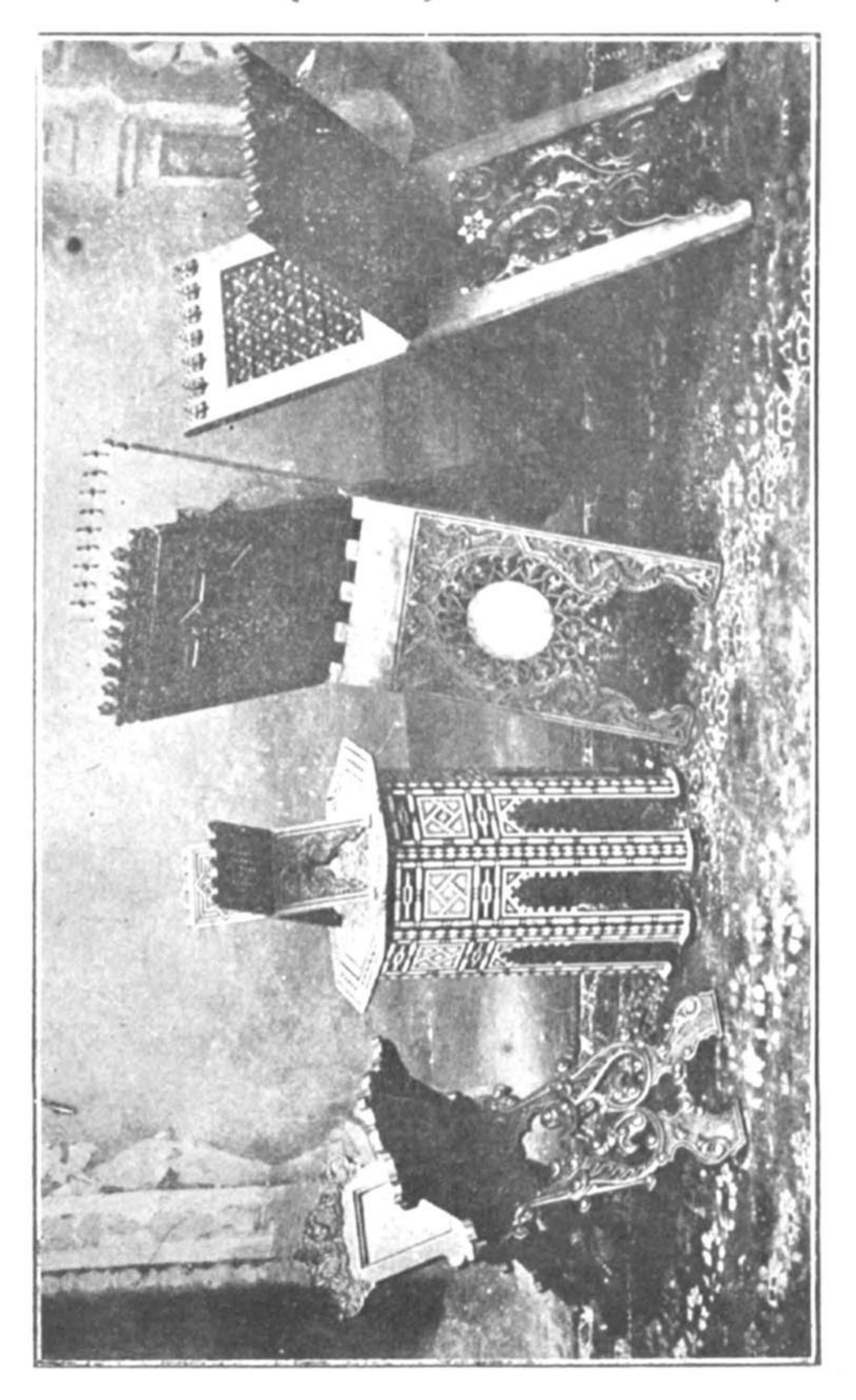
النجارة هى فن الغرض منـه تشكيل قطع خشبية وجمعها مع بعضها لتحفظ جسما أو تحمل ثقلا أو تقاوم ضغطا أو غير ذلك

لقد خلد التاريخ ذكراً حسناً لقدماء المصريين فى هذا الفن حتى وصف أحد العلماء مصر فقال (انها ملـكة الامم وفخر الزمن وأم العلوم وبيت الآلهة)

ففى القرن السالف اكتشفت ضفيرة من الشعر لبعض نساء قدماء المصريين فى (طيبة الاموات) بحالة جيدة بعد ما مضى عليها ٦٠٠٠ سنة تقريباً

ثم ان اعتقادهم فى الحياة بعد الممات ورجوع الروح الى الجسد بعد خروجها منه زادهم تقدماً فى الفنون والصنائع حتى ظهرت نتائجها بعد هذه القرون العديدة

من آثارهم المشهورة كرسي عرش لاحدى ملـكات مصر يوجد الآن في المتحف الانجليزى بانجلترا معروف باقدم قطعـة خشبية مشغولة فى العالم ثم بمشاهدة الاشـكال المبينة بصحيفتى ٩ و ١٠ ومقارنتها باشغالنا الحاضرة نرى ان مصنوعاتنا مؤسسة عليها الا ان طول الازمنة اوجد فرقاً ظاهراً مع العلم بان عددهم كانت فى غير استعداد



شكل — ١١

تام كعددنا الحالية بل في غاية البساطة يشتغل بها الصانع وهو جالس على الرمال والصخور بدلاً من وجوده فى مصنع منظم كما في عهدنا هذا

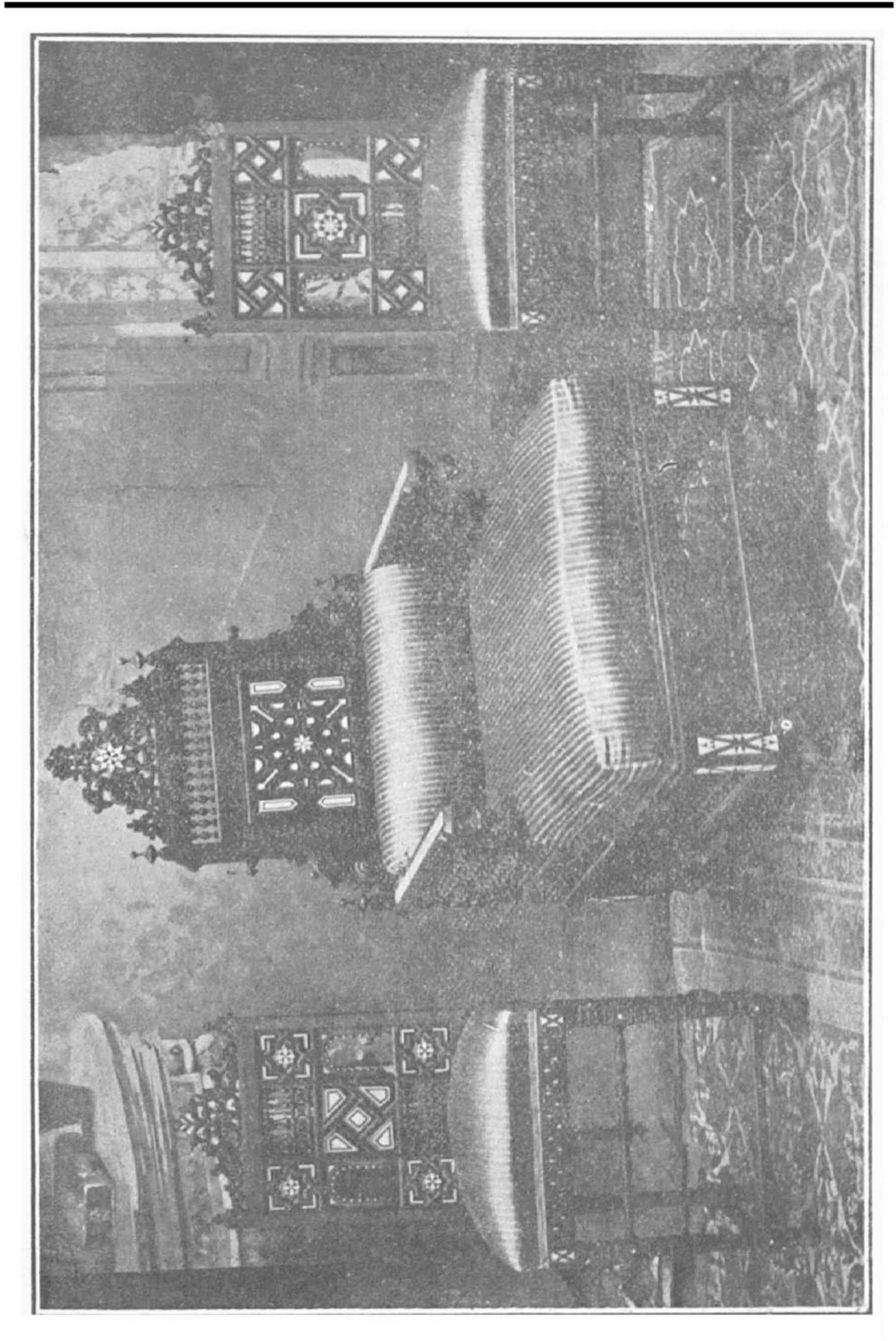
وبامعان النظر فى مشغولاتهم نرى أنها دقيقة ومركبة من جملة قطع صغيرة معشقة مع بعضها وسبب ذلك عدم حصولهم على كتل كبيرة من الاخشاب النفيسة ثم كانوا يصنعون بعض تعاشيقهم من قطع مجتمعة مع بعضها بدون غراء أو مسامير بحيث يمكن تحرك كل قطعة منها على حدتها وذلك لدرايتهم بخاصية تمدد وانكماش الخشب عند تأثير التغيرات الجوية عليه

هذا فضلا عن درايتهم باشغال الحفر والخراطة والنقش والقشرة والخيزران والتطعيم بالابنوس والعاج وخلافها مع الحلية بالاحجار النفيسة والذهب والفضه

ثم كانت تزخرف صناديق الاموات من الداخل والخارج معاً وكان الاغنياء منهم يفتخرون بذلك ويكتبون عليها التواريخ (بالهيروغليفي) بالالوان المختلفة منها الاحمر والاصفر

فلون الاحمر يستعمل للدلالة على سمرة لون وجه الرجال والاصفر على بياض لون النساء او الاجانب

ومن عاداتهم أيضا أن بعض الاغنياء كانو يصنعون أجساماً صغيرة محفورة من الخشب على هيئة اشخاص ملونة يضعونها باسم خدم



شكل — ١٢



شكل — ١٣

مع الميت في صندوقه اعتقاداً منهم انها تقوم بخدمته في الحياة التالية

هذا بخلاف اللعب الميكانيكية الصغيرة المنقوشة مثل التمساح ذي الفك المتحرك والمرآة المعدنية التي كانت تحملها نساؤهم الى المعابد

وللدلالة على جودة صقلهم في صناعة المرايا المعدنية وجدت مرآة في طيبة تعكس الصورة اذا مسحت جيداً

وبعد توالي الازمنة استمر القوم على هذا المنوال بكثرة مصنوعاتهم

وصارت تنتقل دورة الصناعة في اختلاف نظامها مع تغير الزمن والامم حسب اعتقاد كل فئة منهم فى الزيّ وما يناسب امزجتهم الى ان توالت أزمنة الامة العربية حينما صنعت فى عهدهم ساعة من خشب أهداها هارون الرشيد الى الملك شارلمان الاكبر

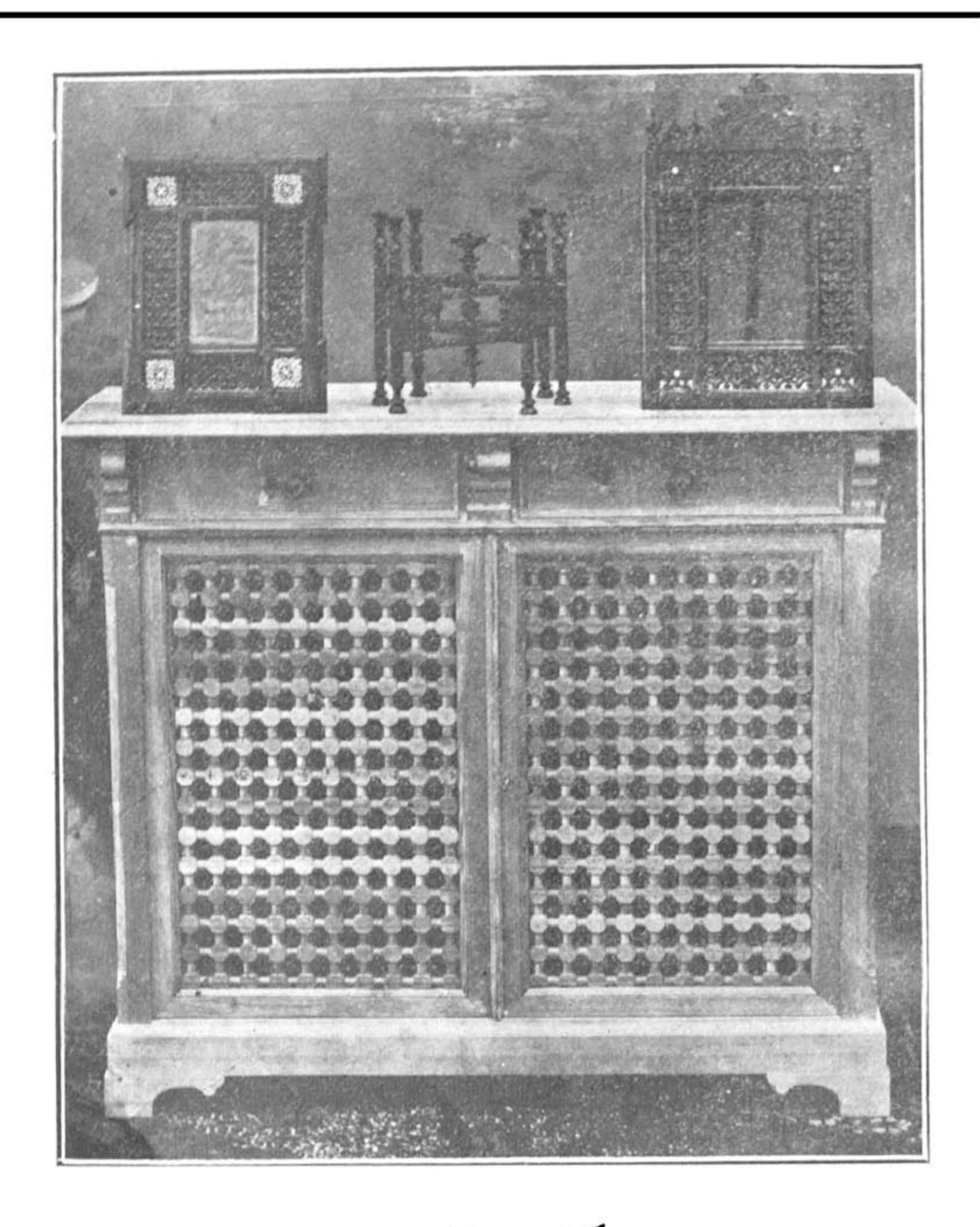
ثم اننا نسمع الآن عن أحد المصريين المسمى (على جلط) أنه كان نجاراً دقياً ذا دراية تامة بالاشغال الدقيقة وصناعة التعاشيق الغريبة

من المشهور عنه انه صنع شباكاً لمسجد السلطان الحنفى مركباً من نوى التمر ثم فكه بأجمعه ووضعه فى منديل ودعا أرباب الفن من حرفته للقيام بتعشيق الشباك المذكور ثانياً فاعياهم ذلك

ومما يروى عنه ايضاً انه صنع باباً لسراى منصور باشا من مصراعين وعشقهما بالتطبيق على بعضهما ثم ترك الباب واختفى فظن أولو الأمر ان الرجل صنع مصراعاً واحداً وعجز عن الآخر فبحثوا عن صانع آخر ليتمم العمل بصناعة مصراع آخر مثل المصنوع فكان بحثهم بلا جدوى الى ان عثروا على (جلط) المذكور وزجوه فى السجن حتى فكّ المصراعين من بعضهما

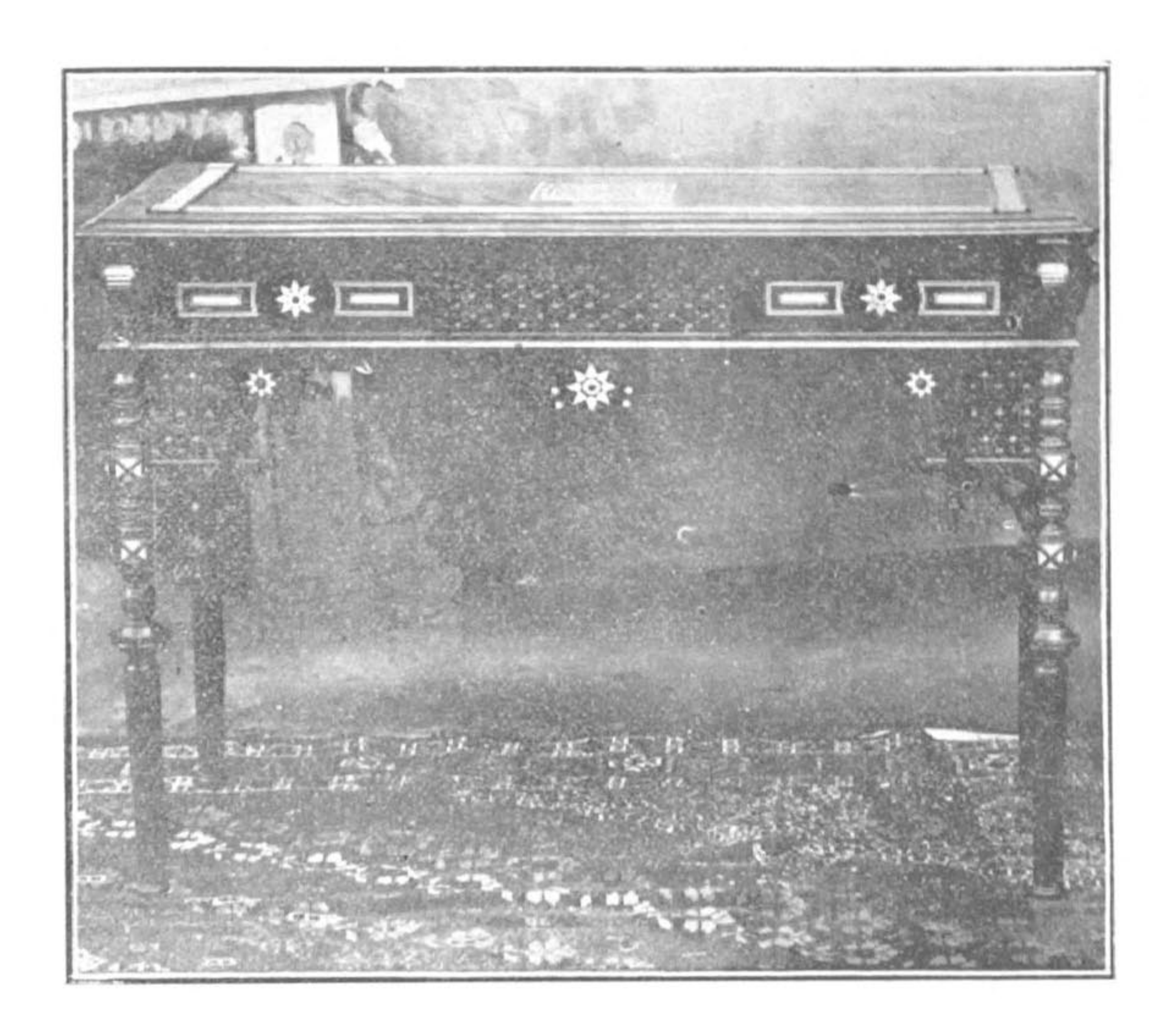
ومن ضمن مصنوعاته منبر الخطابة فى مسجد السيد البدوى بطنطا

هذا وقد صار توسع نطاق المصانع على درجات مختلفة مع تقدّم هذا الفن حتى وصل الدرجة التى نشعر ببلوغه أقصاها فى الارتقاء بالنسبة للحصول على العدد ذات الاستعداد التام التى سهلت اجراء الاعمال الصناعية



شكل — ١٤

وبالاجمال لو كان فى عهد قدماء المصريين مثلُ هـذه العدد لكانت آثارهم اكثر دقة من تلك فضلاً عن مزيتهم فى الصبر على العمل ودرايتهم فى استعمال العدد باليد فى صناعة المشغولات التى



شكل — ١٥

نستحسن فيها استعمال الآلات المتحركة للسهولة

ثم بمشاهدة الاشكال ١ ومن ١١ الى ١٧ تعرف قيمة شغل تلاميذ المدرسة الذين صنعوها بارشاد معلميهم مع ملاحظة الدقة فى العمل خصوصاً وان البعض منها مطعمٌ بالعاج والابنوس

اما كيفية تطبيق الاعمال الصناعية على هذه المشغولات فتعرف فى الباب الثامن المختص (بالنجارة العربية والخراطة)



شكل — ١٦

﴿ استنتاجات اضافية على الباب الأول ﴾



شكل — ١٧
(تابع الاستنتاجات الاضافية على الباب الاول)

الباب الثاني

﴿ المقاييس وطرق الرسم والتصميم ﴾

المقصود من هذا الباب ارشاد الصانع لما يحتاج اليه من المقاييس المستعملة في اشغاله مثل تقدير الابعاد وقياس الكميات ويلزمه ان يكون ملما بالاربعة قواعد الاصلية فى الحساب والكسور لتمكنه من اجراء العمل

﴿ المقاييس ﴾

لتقدير طول أى جسم يقارن بتطبيق طول مخصوص عليه معلوم يعرف بالوحدة يستعمل بالتبادل بين الناس منعاً للاختلاف الناشيء من استعمال وحدات متعددة

وقد خصصت كل أمة وحدة لمقاييسها وقارنت وحداتها ببعضها نظراً لاحتياج التبادل فى التجارة وغيرها بين الناس

المستعمل بمصر فى اشغال التجارة من مقاييس الطول نوعان المقاييس الافرنسية والانجليزية

﴿ المقاييس الافرنسية ﴾

وحدة الطول المستعملة فى المقاييس الافرنسية هى المتر وهو عبارة عن قضيب (ساق) محفوظ فى غرفة التجارة فى (Sèvre)

من ضواحى مدينة باريس مصنوع من البلاتين طوله $\frac{١}{١٠٠٠٠٠٠٠}$ من خط نصف النهار ينتهى من طرفيه بقطعتين من الذهب على كل منهما شرطة بحيث ان المسافة بينهما هي المعبر عنها بالمتر عند ما يكون القضيب فى درجة صفر المئينية من الحرارة

وقد أخذت جملة نموذجات من هذا الساق (المعتبر وحدة اصلية) مصنوعة من النحاس تستعمل فى القياس لاهتداء التجار الى تحقيق وحداتهم من وقت الى آخر بالنسبة للوحدة الاصلية

اجزاء المتر — ينقسم المتر الى عشرة اجزاء متساوية يسمى كل منها ديسيمتر وينقسم الديسيمتر الى عشرة اجزاء متساوية يسمى كل منها سنتيمتر وينقسم السنتيمتر الى عشرة اجزاء متساوية يسمى كل منها ملليمتر وعلى ذلك يكون

١ متر = ١٠ ديسيمتر

١ متر = ١٠ ديسيمتر = ١٠٠ سنتيمتر

١ متر = ١٠ ديسيمتر = ١٠٠ سنتيمتر = ١٠٠٠ ملليمتر

مضاعفات المتر ليست مستعملة بكثرة في اعمال النجارة ولذا يكتفى بمعرفة الديكا متر والكيلو متر منها

١ ديكا متر = ١٠ متر

١ كيلومتر = ١٠٠ ديكامتر = ١٠٠٠ متر

المقاييس الانجليزية

وحدة مقاييس الطول الانجليزية الياردة وهى عبارة عن ساق من البرنز محفوظ فى غرفة التجارة في مدينة لندن ينتهى طرفاه بقطعتين من الذهب على كل منهما شرطة والمسافة بينهما هى طول الياردة عند ما يكون الساق فى درجة ٦٢° فارنهيت من الحرارة

تنبيه — تعيين درجة الحرارة فى هذه الحالة له اهمية عظمى نظراً لتغيير اطوال المعادن عند اختلاف درجات الحرارة وعلى ذلك لايعتبر الطول حقيقياً الا اذا كان الساق فى درجة الحرارة المذكورة

اجزاء الياردة — تنقسم الياردة الى ثلاثة اقسام يسمى كل منها قدما وينقسم القدم الى اثنى عشر قيراطاً (بوصة)

أما القيراط فينقسم تارةً الى ٨ او ١٠ او ١٢ او ١٦ قسماً متساوية او اكثر وجرت العادة في التسمية أن $\frac{1}{8}$ القيراط يقال له (لينيه) أي خط

١ ياردة = ثلاثة أقدام

١ ياردة = ثلاثة أقدام = ٣٦ قيراطاً

مضاعفات الياردة ليست مستعملة فى أشغالنا ولذا يكتفى بذكر الميل منها وهو يساوى ١٧٦٠ ياردة

تحويل نوعي المقاييس الى بعضهما

نظراً لارتباط نوعى المقاييس ببعضها في العمل يحتاج الامر الى معرفة مقدار النسبة بينها لاجراء عملية التحويل

افرنسية الى انجليزية

١ ملليمتر	=	٠٣٩ر٠	قيراطاً
١ سنتيمتر	=	٣٩٤ر٠	»
١ ديسيمتر	=	٩٣٧ر٣	»
١ متر	=	٣٧١ر٣٩	»
١ »	=	٢٨ر٣	قدماً
١ »	=	٠٩٤ر١	ياردة
١ كيلو متر	=	٦٢١ر٠	ميلا

انجليزية الى افرنسية

١ قيراط	=	٥٤ر٢	سنتيمتر
١ قدم	=	٤٨ر٣٠	»
١ ياردة	=	٤ر٩١	» = ٩١٤ر٠ متر
١ ميل	=	٣٣ر١٦٠٩	متر

﴿ أجهزة القياس ﴾

تنقسم أجهزة القياس من حيث الاستعمال الى نوعين

الاول — ما تعرف به الابعاد مباشرةً مثل المتر والمسطرة والقدم

الثانى — ما يعين طول البعد ولا يعرف الا بتطبيقه على المتر او المسطرة او القدم مثل البرجل الكروى والبرجل المقص

فأجهزة النوع الأول يستعملها النجار المشتغل على (البنك)
وأجهزة النوع الثاني يستعملها الخراط او من يشتغل على الآلات

المتر — يصنع المتر المستعمل اما من الخشب أو الصلب على اشكال مختلفة منها ماهو مركب من عشر عقل أو خمس أو ساق واحد

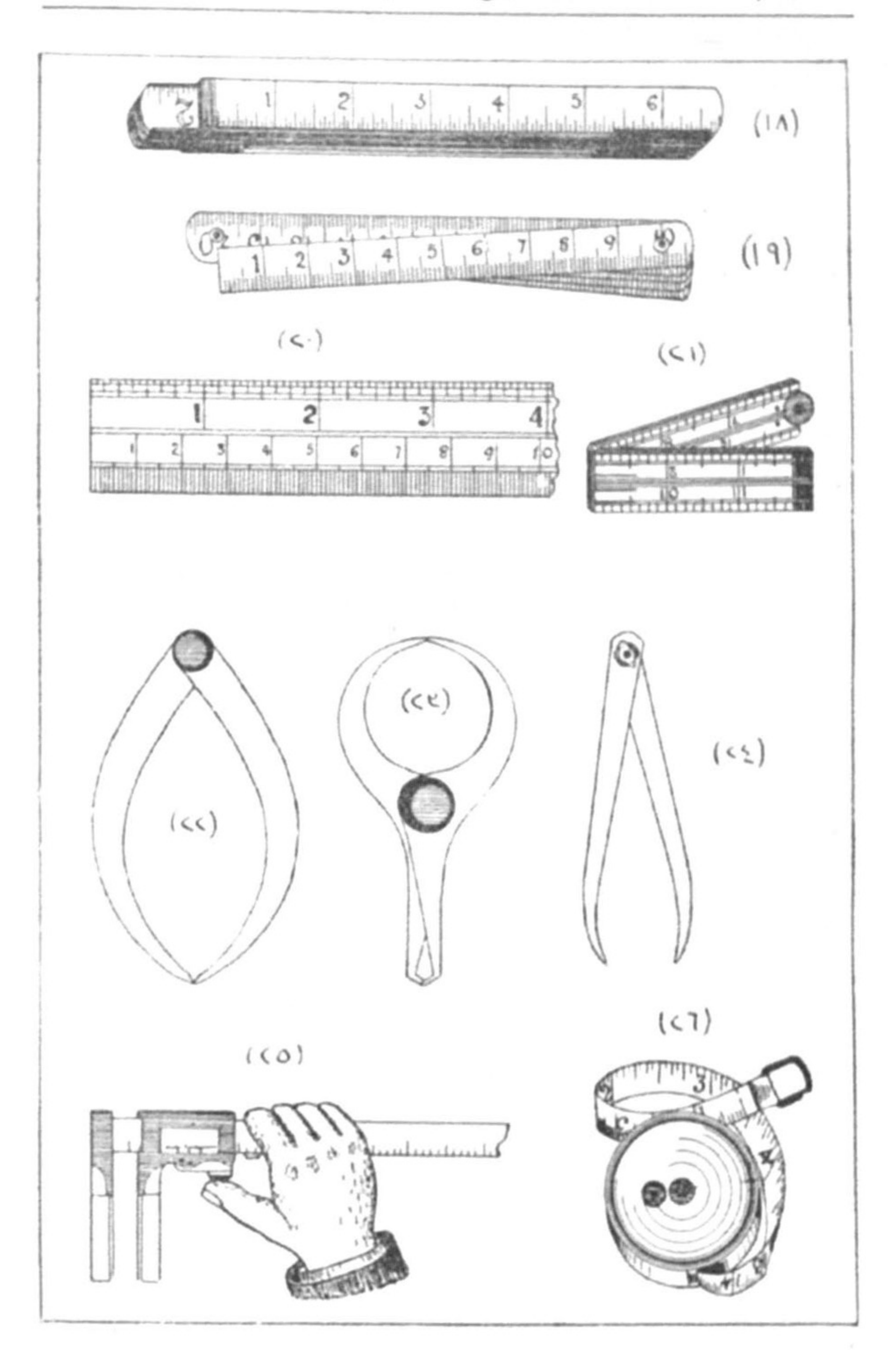
فالمستعمل بكثرة بأيدي النجار هو المبين بشكل ١٨ المركب من عشر عقل من الخشب متصلة ببعضها اتصالاً مفصلياً بواسطة مسامير ويقسم الى السنتيمتر والقيراط واجزائهما

طول كل عقلة من مركز المسمار يساوى ديسيمتر واحدا وتنتهى كل من العقلتين المتطرفتين بقطعة من النحاس حفظا لطولها من التلف

أما المركب من خمس عقل فيكون بنفس الشكل المتقدم الا ان طول كل عقلة منه يساوى اثنين ديسيمتر والمصنوع من المعدن يتركب من عشر عقل كالمبين بشكل ١٩

المسطرة — هى عبارة عن قضيب من الخشب (البقس عادة) رفيق مستقيم الحافة كالمبين جزء منه بشكل ٢٠ توجد على احد وجهيه شرط تقاسيم القيراط والسنتيمتر واجزائهما يستعمل في تعيين أطوال الالواح أو المصنوعات ذات الطول المظيم

القدم — هو مقياس انجليزي يتركب من عقلتين أو اربعة متصلة مع بعضها كما فى شكل ٢١ يصنع عادة من الخشب وتوضع عليه تقاسيم


(١٨)
(١٩)
(٢٠)
(٢١)
(٢٢)
(٢٣)
(٢٤)
(٢٥)
(٢٦)

القيراط واجزائه وفى بعض الاحيان يكون مقسما بالسنتيمير أيضاً ثم توضع فى كل من طرفيه قطعة من النحاس لتحفظ طوله ثابتا اما لتقوية اضلاعه عند المفصلات فتوضع بعض أشرطة من النحاس لتتحمل الاستعمال بكثرة

البرجل الكروى — يتركب من قطعتين من المعدن (عادة يكون الصلب اللين أو الحديد) يسميان بالساقين أوالفرعين متصلين ببعضهما اتصالا مفصلياً بواسطة مسمار مبرشم كما فى شكل ٢٢ بحيث ان طرف كل منهما حاد يستعمل فى تعيين الاقطار الخارجية للاجسام الدائرية الشكل مثل الاسطوانة أو الكرة

وكيفية ذلك ان يفتح البرجل فتحة تسمح لمرور الجسم بين نهايتيه بالضبط ثم يطبق على حافة مسطرة مقسمة ومقدار البعد بين طرفيه يعين قطر الجسم وهو مستعمل بكثرة عندالخراطين

البرجل المقص — يتركب كما فى شكل ٢٤ من ساقين من المعدن مستقيمين متصلين ببعضها اتصالاً مفصلياً وطرف كل منهما حاد معد لتعيين الاقطار الداخلية فى الاجسام الدائرية الشكل المجوفة

وطريقة ذلك ان يفتح البرجل بحيث يكون طرفاه خارجين عن بعضها (أى بعكس وضعها فى الشكل) ويعسان قطر التجويف من الداخل ثم يطبق على المسطرة ليعين مقداره بالوحدات

ويمكن صناعة برجل واحد يجمع بين النوعين المتقدمين وهو

المبين بشكل ٢٣ يصنع من المعدن أيضاً وشكل كل فرع منه يحتوى على شكل الفرعين المتقدمين يستعمل فى تعيين الاقطار الداخلية والخارجية للجسم

القدمة ذات الورنية — تتركب من مسطرة من المعدن مستقيمة مقسمة تنتهي من نهايتها المجاورة لصفر التقسيم بقطعة من المعدن مثبتة عليها تسمى (بالجناح الثابت) ويتحرك على المسطرة قطعة من المعدن أيضاً (بحيث تمرّ من داخلها المسطرة) تسمى (بالجناح المتحرك) توجد عليها فتحة (متقبية) معدة لقراءة تقاسيم المسطرة منها مع تثبيت الجناح المذكور بحسب الارادة بواسطة مسمار القلاووز كما فى شكل ٢٥

وتوجد على فتحة الجناح المتحرك ورنية معدة لقراءة الابعاد بدقة تامة وتستعمل لتعيين سمك الجسم او الاقطار وخلافها

وكيفية ذلك ان يوضع الجسم بين الجناحين ثم يحرك الجناح المتحرك حتى يلامس الجسم المذكور فيربط مسمار القلاووز وتقرأ التقاسيم من المسطرة المقابلة لتقاسيم الورنية فينتج مقدار البعد المطلوب

الشريط — هو عبارة عن طول من شريط من القماش المساح بمعدن أو من الصلب الرقيق يبلغ طوله متراً ونصف متر او مترين بحيث يلف داخل غلاف من المعدن كما فى شكل ٢٦ ويفك عند الارادة بواسطة الشد من الحلقة الموضوعة فى أوله ويلف ثانياً بواسطة الضغط على المسمار الكائن بجوار المركز

يسهل استعمال هـذا النوع فى القياس بالنسبة لحمله فى الجيب ومقدار طوله المناسب فى الاستعمال بكثرة الا انه قريب العطب ويكون مقسماً بالسنتيمتر واجزائه او بالقيراط واجزائه ويستعمل فى قياس الاطوال

برجل التقسيم — يتركب من ساقين من المعدن مستقيمين متصلين ببعضهما اتصالاً مفصلياً بواسطة مسمار كما فى شكل ٢٧ يصنع غالباً من النحاس وطرف كل من فرعيه المدبدب من الصلب يستعمل بكثرة فى تقسيم الابعاد الى اجزاء متساوية او رسم دوائر على قطع من الخشب او المعدن او فى قياس الزوايا

طرق الرسم

من النقط الاساسية التى تساعد الصانع على الاشتغال بالاعمال الصناعية درايته بالرسم وفهمه جيداً جميع النقط التفصيلية الموجودة فيه

فالطريقة الوحيدة لهـذه الحالة هى كثرة التمرين بحيث يبدأ الصانع برسم الاجسام البسيطة أولاً مثل تختة مستطيلة يرسمها مراراً (مسقطاً رأسياً وأفقياً وجانبيا وقطاعاً) بمقاييس مختلفة حتى يتمرن على ذلك مع الاسترشاد من المعلم او ممن له دراية بالفن ثم ينتقل من ذلك برسم جسم آخر أ كثر صعوبة

واذا سمحت الفرصة للصانع بتلقي دروس ليلية أو خصوصية تكون له من أعظم الوسائل فى تقدمه

أدوات الرسم — الادوات التى تلزم فى عملية الرسم هى التخته والمسطرة والمثلثات والورق والقلم الرصاص والدبابيس والمساحة

فالتختة تصنع من جملة قطع من الخشب (ماهوجنى) ملصوقة بجانب بعضها مثبتة بعارضة من الخشب بواسطة مسامير القلاووز المارة فى فتحات (مثقبيـة) مستطيلة لمراعاة انكماش وتمدد الخشب عند اختلاف التأثيرات عليه

تنبيه — شكل التختة وما يلزم لها من باقى أدوات الرسم مبين بشكل ٢٨

ومسطرة الرسم تصنع بشكل حرف (T) الافرنجيـة من قطعتين من خشب الكمثرى او من الماهوجنى وحافتها المستقيمـة من الأبنوس بحيث تكون احـدى القطعتـين منها رقيقة الحافة والاخرى سميكة — ثم تركب القطعتان معاً بوضع قليل من الغراء ومسمار القلاووز فى جزء الاتصال منها بحيث تـكون حافة القطعة الطويلة عمودية على حافة القصيرة

مثلثات الرسم — تصنع غالباً من خشب (الكمثرى او الماهوجنى) على شكل مثلث قائم الزاوية بحيث يحتاج الصانع الى مثلثين احدهما متساوي الساقين والآخر احدى زوايتيه الحادتين ٦٠° ومن شكل ٢٨ تشاهد كيفية وضع كل من المسطرة والمثلثين على تخته الرسم عند اجراء العمل

أما أقلام الرصاص فلا تكون لينة جداً ويلزم ان تكون مبرية بطرف مدبدب طويل وفي بعض الاحوال يكون مشطوفاً بوجهين مائلين على بعضهما

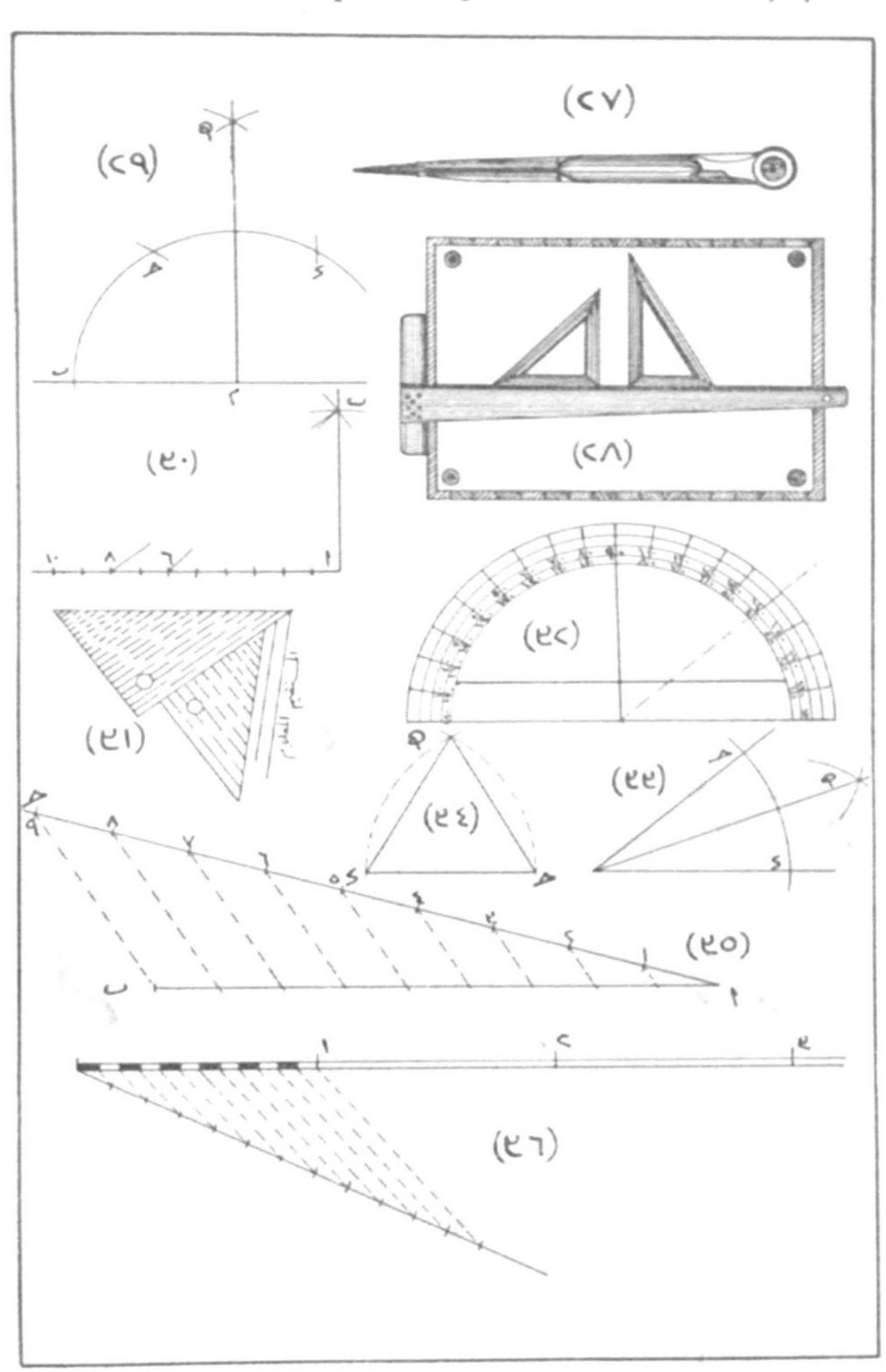
﴿ بعض نظريات هندسية ﴾

المراد هنا معرفة كيفية اجراء بعض عمليات هندسية ابتدائية يحتاج اليها الصانع فى الرسم أما لدرس هذا العلم جيداً فيلزم مطالعة المؤلفات الخاصة به

نظرية ـ اذا أريد اقامة مستقيم عمودى على آخر يمكن اجراء ذلك اما بواسطة المسطرة (T) والمثلث كما فى الشكل ٢٨ وفى الحالة التى يصعب فيها استعمال ذلك تعمل الطريقة المبينة بشكل ٢٩ وهى

افرض اولا نقطة (م) على المستقيم وارسم منها نصف دائرة بحيث يقطع المستقيم م فى نقطة ب وبنصف القطر المذكور اجعل النقطة ب مركزاً وعين النقطتين حـ ، ء على نصف محيط الدائرة ثم اجعل كلا من حـ ، ء مركزاً وارسم قوسين بنفس البعد فيتقاطعان فى نقطة (هـ)اذا وصل منها الى م بمستقيم كان عمودياً على المستقيم م ب المفروض

نظرية ـ يمكن اقامة العمود بطريقة اخرى كما في شكل ٣٠ وذلك برسم المستقيم المعلوم اولا وتعيين النقطة(ا) عليه ثم يؤخذ عليه


(٢٧)
(٢٨)
(٢٩)
(٣٠)
(٣١)
(٣٢)
(٣٣)
(٣٤)
(٣٥)
(٣٦)

عشر وحدات (مثل القيراط او السنتيمتر) بالابتداء من نقطة ا

اجعل النقطة (ا) مركزاً وببعد يساوي ٦ وحدات ارسم قوساً ثم اركز في النقطة الواقعة على تقسيم ٨ وارسم قوساً ببعد يساوي عشر وحدات فيقطع القوسان بعضهما في نقطة ب اذا وصل منها الى (ا) بالمستقيم ا ب كان هو المستقيم العمودي المطلوب

نظرية ـ لرسم مستقيمات متوازية بواسطة المثلثين فقط تجرى الطريقة الموضحة بشكل ٣١ وذلك بان يوضع المثلثان بجوار بعضهما مع تلامس الحافة بحيث ان ضلع احد المثلثين يمس المستقيم المعلوم ويحرك هذا المثلث على حافة الآخر فاذا رسم مستقيم على حافة الضلع الذي كان منطبقاً على المستقيم الاول كان موازياً له ويستمر في ذلك العمل لرسم عدة مستقيمات موازية للاول

نظرية ـ اذا اريد رسم مستقيم يكوّن مع آخر زاوية معلومة يمكن اجراء ذلك بواسطة استعمال المنقلة المبينة بشكل ٣٢

فمثلا اذا اريد رسم مستقيم يكوّن مع آخر زاوية قدرها ٤٠° يؤتى بالمنقلة وتوضع حافتها المستقيمة على طول المستقيم بحيث ان مركز قوسها ينطبق على نهاية المستقيم ويراعى الرقم (٤٠) الموجود على المحيط فتوضع نقطة امامه اذا وصل بينها وبين نهاية المستقيم بمستقيم ثان لتكونت الزاوية المطلوبة

نظرية ـ لتنصيف اي زاوية تجعل رأسها مركزاً وبنصف قطر اختياري يرسم قوس بحيث يقطع كلا من الضلعين في النقطتين ح و ى

كما في شكل ٣٣ ثم تجعل كل من حـ ، ى مركزاً وبنصف قطر اختياري (بشرط ان يكون اكبر من منتصف الوتر الواصل بينهما) يرسم قوسان يقطعان بعضهما في النقطة هـ يوصل منها الى رأس الزاوية يكون هو المستقيم المنصف لها

وكذلك اذا أريد تقسيم الزاوية الى عدة زوايا متساوية يقسم القوس حـ ى الى أقسام متساوية بقدر العدد المطلوب وتوصل بين نقط التقاسيم والرأس بمستقيمات فينتج المطلوب

نظرية ـ اذا اريد رسم مثلث متساوى الاضلاع على اي مستقيم مثل حـ ى المبين بشكل ٣٤ تجعل كل من النقطتين حـ ، ى مركزاً وبعد يساوى طول الضلع حـ ى يرسم قوسان يتقاطعان في نقطة هـ لو وصل بينها وبين كل من حـ ، ى كان المثلث حـ ى هـ المتكون هو المطلوب

نظرية ـ لتقسيم اى مستقيم الى عدة اجزاء متساوية كما في شكل ٣٥ يرسم من احدى نهايتي المستقيم (ا) مستقيم آخر مكون زاوية اختيارية مثل ا حـ ثم تؤخذ على المستقيم احـ اجزاء متساوية اختيارية المقدار عددها يساوي عدد الاجزاء المطلوبة على المستقيم اب ويوصل المستقيم بين نهاية اخر جزء من (احـ) والنهاية ب ثم ترسم من نقط الاجزاء على (احـ) مستقيمات موازية له فينقسم بها المستقيم (ا ب) الى الاجزاء المتساوية المطلوبة

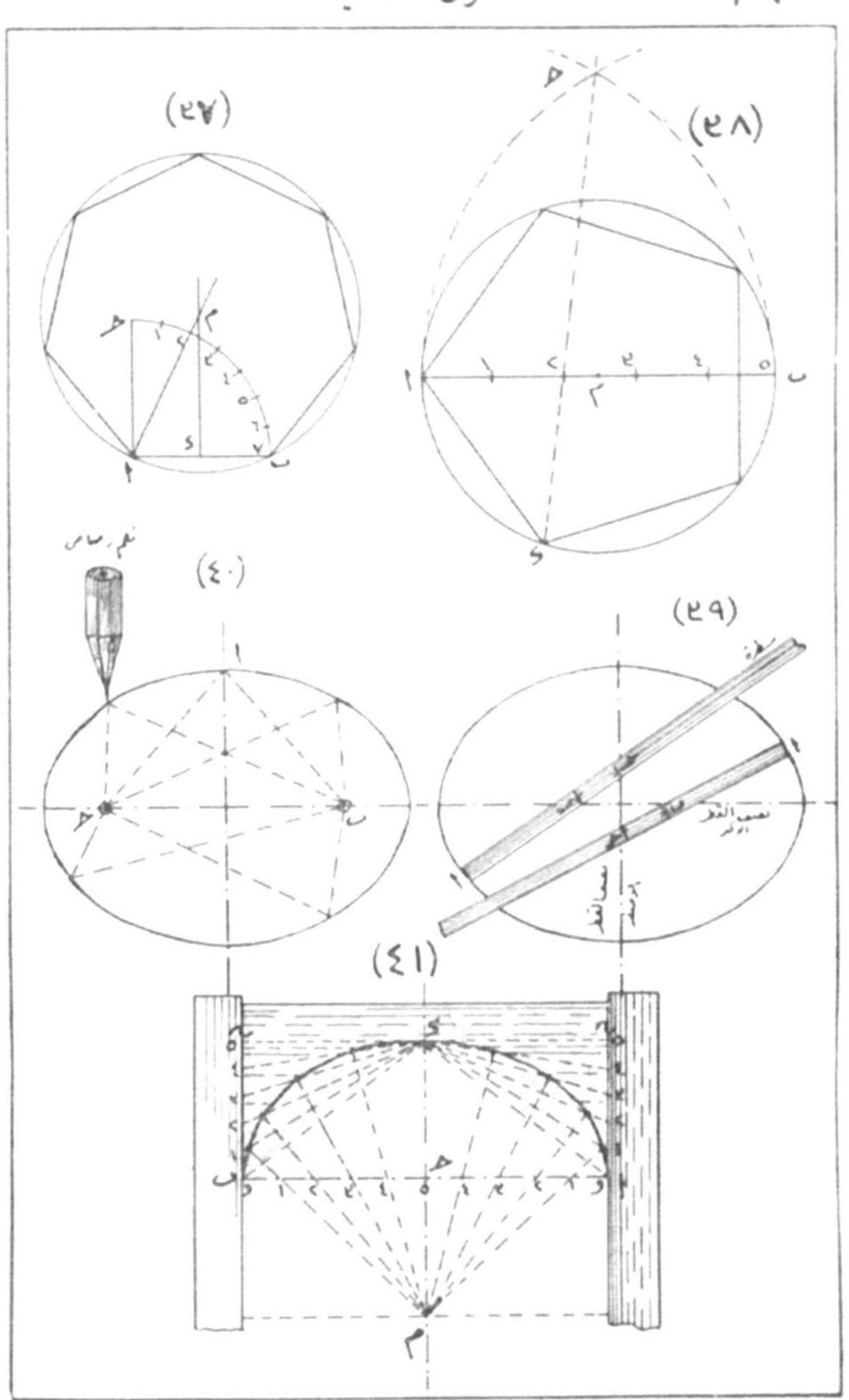
تنبيه — يمكن بواسطة هذه الطريقة ان تقسم وحدة اى مقياس الى عدد من الاجزاء المتساوية حسب الأرادة كما هو موضح بشكل ٣٦

نظرية — لرسم اى مضلع منتظم بمعلومية ضلعه ا ب كما فى شكل ٣٧ يقام من النهاية (ا) عمود على ا ب ثم تجعل (ا) مركزاً وبنصف القطر ا ب يرسم قوس يقطع العمود فى نقطـة حـ ويقسم القوس المذكور الى عدد من الاقسام المتساوية (عددها يساوى عدد اضلاع المضلع المطلوب رسمه) وتنمر من ابتداء نقطة حـ

يوصل المستقيم المار بالنقطة (ا) ورقم ٢ من تقسيم القوس ثم ينصف (اب) بنقطة ى يقام منها عمود يتقاطع مع المستقيم المار بنقطة (ا) فى نقطة (م) فتكون هى مركز الدائرة المارة برؤوس المضلع فاذا أخـذ البعد (م ا) نصف قطر ورسمت الدائرة وطبق طول المستقيم (ا ب) على محيطها انتج المضلع المطلوب

تنبيـه — المثال الموضح بشكل ٣٧ يبين طريقـة رسم ذى السبعة اضلاع

نظرية — لرسم اى مضلع منتظم داخل محيط دائرة كما فى شكل ٣٨ المبين فيه رسم المخمس ترسم الدائرة المعلومة والقطر ا م ب ثم يقسم القطر الى اقسام متساوية (عددها يساوى عدد أضلاع المضلع المطلوب) ويجعل كل من ا ، ب مركزاً وببعـد يساوى القطر يرسم قوسان يتقاطعان فى نقطة حـ يوصل بينها وبين رقم ٢ من تقسيم القطر اب


(٣٧)
(٣٨)
(٣٩)
(٤٠)
(٤١)

بمستقيم يقطع محيط الدائرة فى النقطة ى

فلو وصل المستقيم ا ى كان هو طول ضلع المضلع المطلوب فيطبق على المحيط وتوصل الرؤوس بالمستقيمات

تنبيه — يستعمل كل من هاتين الطريقتين بكثرة فى أعمال النجارة خصوصاً فى عمليات القشرة والأعمدة المنشورية

نظرية — لمعرفة مقدار طول محيط أى دائرة يضرب مقدار قطرها فى العدد $\frac{٢٢}{٧}$ ينتج مقداره حيث إن هذا العدد عبارة عن النسبة التقريبية بين المحيط والقطر (أي أن محيط أى دائرة يحتوى على قطرها $\frac{٢٢}{٧}$ مرة)

نظرية — لرسم القطع الناقص تتبع الطريقة المبينة بشكل ٣٩ المستعمل فيها مسطرة أو ساق فقط وذلك كالآتي

يرسم أولا قطرا القطع الناقص المطلوب بحيث يكونان متعامدين على بعضهما ثم يؤتى بالمسطرة ويعين بالابتداء من احدى نهايتيها مقدار كل من نصفي قطريه (اح يساوي نصف الاكبر 6 ا ب يساوي نصف الاصغر) وتحرك المسطرة فى عدة أوضاع مختلفة بحيث ان كلا من النقطتين ب 6 ح تكون واقعة على القطرين (النقطة ب على نصف الاكبر 6 ح على نصف الاصغر) وتعين بواسطة القلم الرصاص النقط الواقعة عند نهاية المسطرة ا ويجري هذا العمل في الاربعة أجزاء من شكل القطع الناقص ثم توصل النقط المارة بنهاية المسطرة ا ببعضها يكون الشكل الناتج هو المطلوب رسمه

نظرية ـ يمكن رسم منحني القطع الناقص بواسطة الخيط وثلاثة مسامير كما فى شكل ٤٠ وذلك برسم القطرين المتعامدين اولاً ثم من النقطة ا يؤخذ بعد يساوي نصف القطر الاكبر ويرسم قوسان يتقاطعان مع القطر الاكبر فى ب ، حـ ويوضع فى كل من الثلاث نقط ا ، ب ، حـ مسمار ويلف حولها خيط رقيق مع ربطه بالضبط حولها ثم يرفع المسمار ا ويعوض بنهاية قلم رصاص حاد الرأس فبواسطة لف الخيط حول ب ، حـ وشده في كل لحظة يرسم القلم الرصاص محيط القطع الناقص المطلوب

نظرية ـ طريقة اخرى لرسم منحني القطع الناقص عند مايراد وضعه فوق فتحة باب كما فى شكل ٤١ وهى

تعلم أولاً أعلى نقطة من المنحنى وابتداؤه ثم يرسم المستقيم الافقى (ا ب) المعتبر القطر الاكبر و (ء م) القطر الاصغر الذى فيه ء هى النهاية العليا و (ا ، ب) ابتداء المنحنى

يقسم نصف القطر الاكبر حـ ب الى خمسة أجزاء متساوية مثلاً وكذلك الضلع و ﻫ الى خمسة أجزاء ايضا وتوصل بين نقط التقاسيم على (و ﻫ) وبين النقطة ء بمستقيمات . ثم من النقطة م ترسم مستقيمات مارّة بأرقام التقاسيم فكل متحدى الرقم يتقاطعان في نقطة تكون هى من نقط المنحنى المطلوب وتجري هذه الطريقة

على النصف الآخر لاتمام العمل

في البحث عن طول المنحنى فى العقود

يحتاج النجار المشتغل فى الابواب والشبابيك الى قياس فتحاتها لمعرفة المقدار الذى يلزمه من الاخشاب

فالعقود المعروفة الآن كثيرة الأشكال إلا انه يمكن حصرها فى الانواع المبينة بالاشكال الآتية

٤٢ — مخوس ٤٣ — عربى (نعل الفرس) ٤٤ — ستينى ٤٥ — نصف دائرة (بيكار) ٤٦ — موتور ٤٧ — مرجونى ذو ثلاثة مراكز ٤٨ — مرجونى قطع ناقص

ففي العقود النصف دائرة (بيكار) والموتورة بانواعها يمكن معرفة طول قوس كل منها متى علم نصف قطر دائرته والزاوية المركزية المارة بنهايتيه وذلك بالرمز (نق) لنصف القطر ولمقدار الزاوية بالدرج واجزائه بالرمز (ى) واتباع الطريقة الآتية

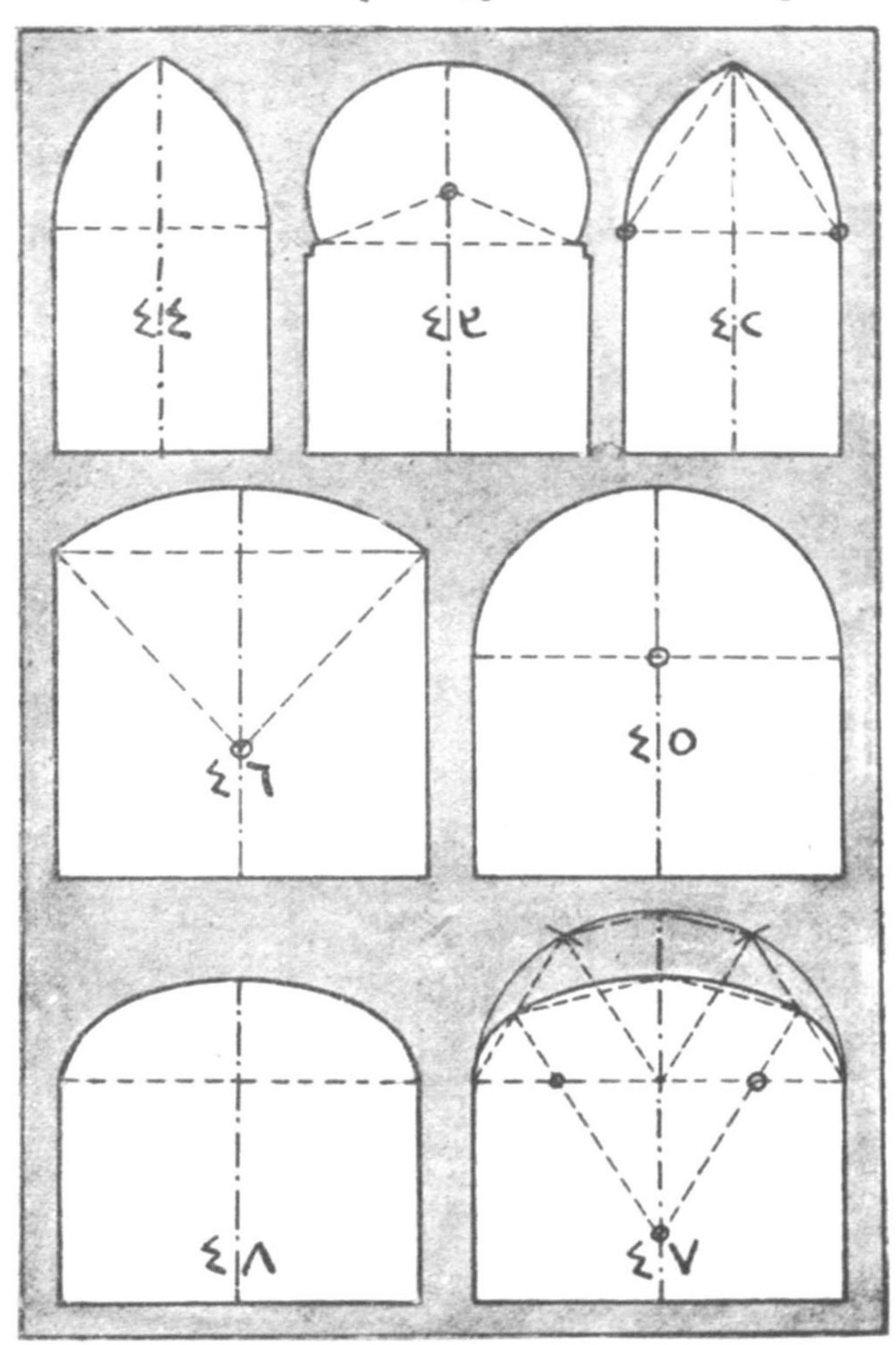
اولا ـ اضرب مقدار الدرج فى ٠٫٠١٧٤٥٣٢٩ ثم الحاصل فى نصف القطر

ثانيا ـ اضرب مقدار الدقائق فى ٠٫٠٠٠٢٩ ثم الحاصل فى نصف القطر

ثالثا ـ اضرب مقدار الثوانى فى ٠٫٠٠٠٠٠٤٨ ثم الحاصل فى نصف القطر

ثم اجمع الحواصل الثلاثة الاخيرة على بعضها ينتج مقدار طول القوس بنفس الوحدات المقاس بها نصف القطر المذكور

مثال — المطلوب معرفة طول المنحنى لعقد موتور نصف قطر



٤٢
٤٣
٤٤
٤٥
٤٦
٤٧
٤٨

قوسه ٤ سنتيمتر وزاويته المركزية ١٥ً ٢٨َ ٦٥°

اولاً — ٦٥ × ٠ر٠١٧٤٥٣٢٩ × ٤ = ٤ر٥٣٧٨٥٥٤

ثانياً — ٢٨ × ٠ر٠٠٠٢٩ × ٤ = ٠ر٠٣٢٤٨

ثالثاً — ١٥ × ٠ر٠٠٠٠٠٤٨ × ٤ = ٠ر٠٠٠٢٨٨

فيكونُ طولُ القوس = ٤ر٥٧٠٦٢٣٤ سنتيمتر

تنبيــه — فى العقود النصف دائرة (بيكار) يستحسن البحث عن نصف محيط الدائرة بمعلومية نصف قطره هكذا

نصف المحيط = $\frac{٢٢}{٧}$ × نصف القطر

اما فى منحنى عقد القطع الناقص فيعلم طوله بالقانون الآتى

طول المنحنى = $\frac{١}{٢}$ × $\frac{٢٢}{٧}$ (س + ص) = $\frac{١١}{٧}$ (س + ص)

الذى فيه (س) رمزاً لنصف القطر الاكبر و (ص) رمزاً لنصف القطر الاصغر

ثم فى العقود الستينية طول أحد قوسيها = $\frac{٢ \times ٢٢}{٧ \times ٦}$ × نق = ١ر٠٤٧١٩٧٥ × نق بفرض أن (نق) رمز لنصف قطر القوس

وبضرب هذا المقدار فى ٢ ينتج مقدار منحنى العقد بتمامه

طول قوس اى دائرة بمعلومية نصف قطره وزاويته المركزية يعلم من القانون الآتى

طول القوس = $\frac{٢ \times ٢٢}{٧ \times ٣٦٠}$ × نق × ه° = ٠ر٠١٧٥ × نق × ه°

بفرض ان (نق) رمز انصف القطر و (ه°) رمز لمقـدار الزاوية بالدرج

طريقـة عامه — يمكن البحث عن طول أى قوس بواسطـة الطريقة العملية المستعمل فيها الخيط

وذلك بان يوضع طرف خيط على اول المنحنى ثم يطبق الخيط على طول المنحنى بالضبط الى نهايته و تعين على الخيط ثم يؤخذ ويطبق على المسطرة او المتر لمعرفة طوله

وللتحقق من دقة القياس يجرى هذا العمل ثلاث مرات ويؤخذ متوسطها ينتج الطول المطلوب

تنبيـه — متى علم طول منحنى العقد يضرب فى مقدار سمك الحائط ينتج مسطح العقد المعلوم

(مقاييس السطوح الأنجليزية)

١ قدم مربع	=	١٤٤	قيراطا مربعا
١ ياردة مربعه	=	١٢٩٦	« «

(مقاييس السطوح الأفرنسية)

١ سنتيمتر مربع = ١٠٠ ملليمتر مربعا

١ ديسيمتر مربع = ١٠٠ سنتيمتر مربعا = ١٠٠٠٠ ملليمتر مربعا

١ متر مربع = ١٠٠ ديسيمتر مربعا

﴿ تحويل نوعى المقاييس الى بعضها ﴾

(انجليزية الى افرنسية)

١ قيراط مربع	=	٦ر٤٥١	سنتيمتر مربعا
١ قدم مربع	=	٩٢٩	سنتيمتر مربعا
١ ياردة مربعة	=	٨٣٦١ر١٣	سنتيمتر مربعا
١ ميل مربع	=	٢ر٥٩	كيلومتر مربعا

(إفرنسية الى انجليزية)

١ سنتيمتر مربع	=	٠ر١٥٥	قيراطاً مربعاً
١ متر مربع	=	١٠ر٧٦٤	قدما مربعا
١ متر مربع	=	١ر١٩٦	ياردة مربعة
١ كيلو متر مربع	=	٠ر٣٨٦١	ميلا مربعا

مساحات سطوح الاشكال الهندسية

المربع = حاصل ضرب مقدار ضلعه فى نفسه (مربع ضلعه)

المستطيل = حاصل ضرب قاعدته فى ارتفاعه

متوازي الاضلاع = حاصل ضرب قاعدته فى ارتفاعه

المثلث = نصف حاصل ضرب قاعدته فى ارتفاعه

المعين = نصف حاصل ضرب قطريه فى بعضهما

الدائرة = حاصل ضرب $\frac{٢٢}{٧}$ فى مربع نصف قطرها

﴿ الاحجام ﴾

حجم المكعب يساوى حاصل ضرب قاعدته في ارتفاعه وحيث ان أحرفه متساوية فحجمه يساوى بمعلومية ضلعه (ح) هكذا

حجم المكعب = ح × ح × ح

حجم متوازى المستطيلات يساوي حاصل ضرب سطح القاعدة في الارتفاع وكذلك في الاسطوانة

تنبيه — قاعدة الجسم هي الوجه الذى يرتكز عليه وارتفاعه هو العمود النازل من القاعدة العليا على مستوى القاعدة السفلى

﴿ التصميم ﴾

لايصل الصانع الدرجة التى فيها يمكنه القيام بعملية التصميم في مصنوعاته الا بعد كثرة التدرّب على الاشغال العملية مع استعمال الآلات ومعرفة كيفية اختيار نوع الخشب المناسب للعمل

فالغرض من التصميم حينئذ الاتيان بعمل مشغولات مؤسسة على شروط ابتدائية مأخوذة حسب رسومات وتعليمات أصلية بحيث تكون بعد عمل المشغولات المذكورة موفية للشروط المطلوبة

أساس التصميم الدراية بفن الرسم مع ملاحظة نسبة ابعاد الاجزاء الى بعضها وحقيقة استعمال كل منها ومراعاة اللون والزخرف

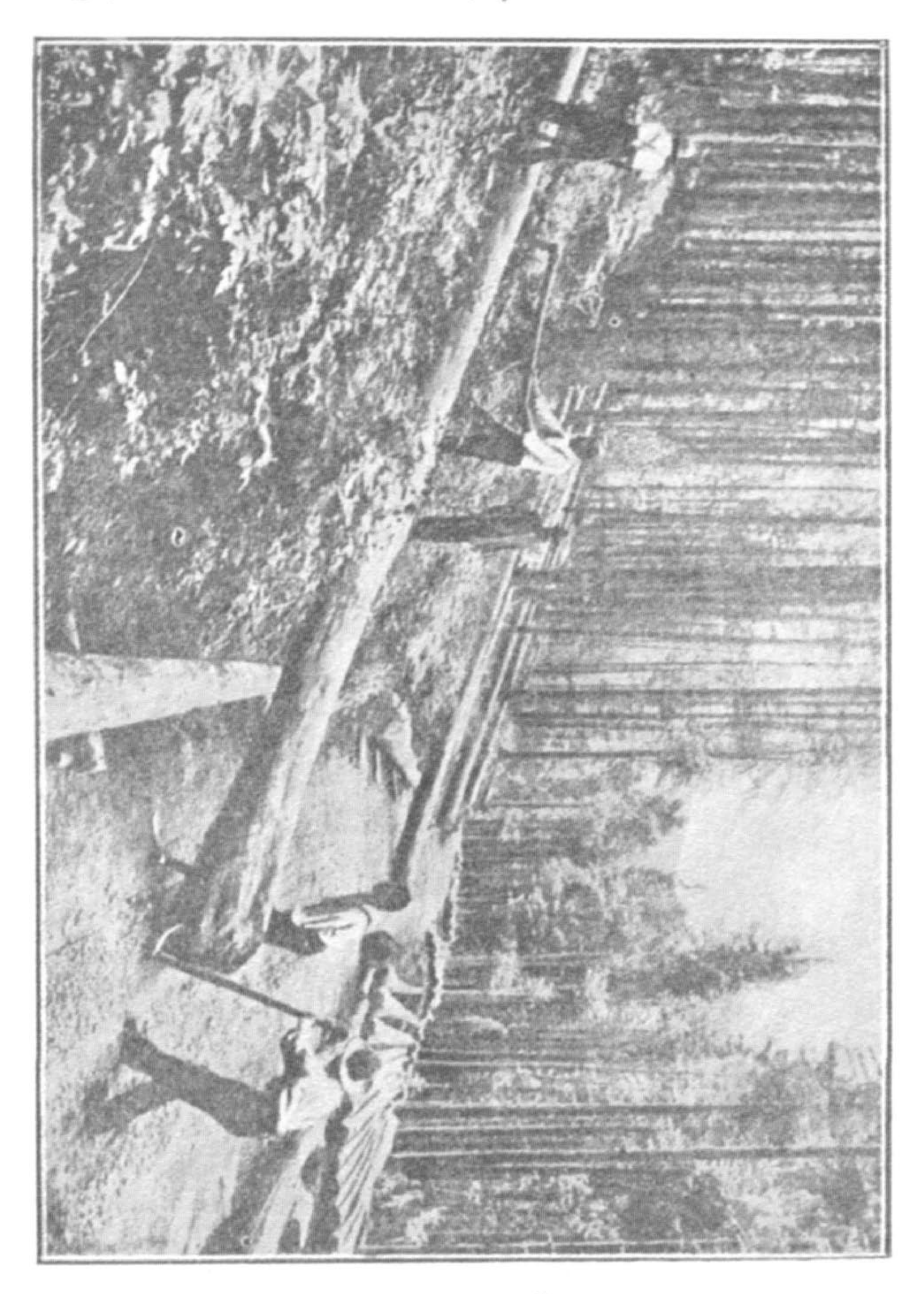
وللتعوّد على ذلك يلزم كثرة الاختبار في المشغولات التامة الصناعة حيث يشاهد فيها كل هذه الشروط مع البدء فى عمل تغييرات بسيطة مثل تحسين فى المنظر أو تحويل شكل قطعة ما لسبب آخر أو خلاف ذلك حتى تتربى عند الانسان ملكة التصميم بالتمرين

لانه اذا أراد الصانع الحصول على ملكة تامة في التصميم خصوصاً في الاعمال الهندسية يلزمه درس هذا العلم فى المؤلفات الخاصة به حيث ان مجال هذا الكتاب لا يساعده على بلوغه هذه الدرجة العالية فى التصميم

وربما يجد الطالب بعض ما يحتاج اليه من هذا الغرض عند قراءة البابين الاخيرين فى معرفة متانة الاخشاب وحسابها واستعمالها فى الاعمال الصناعية



(استنتاجات اضافية على الباب الثانى)



شكل — ٤٩

الباب الثالث

﴿ الغابات واستحضار الاخشاب منها ﴾

الغابة هى كمية الاشجار الكثيفة المزرعة فى جهة متطرفة من سطح الارض للانتفاع بها فى الأعمال الصناعية (شكل ٤٩)

فى مبدأ الأمر كانت الغابات مهملة واشجارها تنمو من طبيعتها (بلاواسطة غارس) وبعد مضىّ زمن فطنت الناس الى مزية الاشجار الناتجة واستعمالها فى احتياجاتهم الضرورية

ولما كثر الاحتياج الى الاشجار التفت أولو الأمر الى الاعتناء بالمحافظة عليها وتنميتها ففكروا فى عاقبتهم اذا انتهت الاشجار فتضطرهم الحالة الى البحث عن غابة أخرى او الانتظار زمناً ليحصلوا على ناتج آخر من الغابة المستعملة

وقد دلت التجارب على ان الاشجار لاتنتج نتاجاً صالحاً الا بعد مضى مدة تتفاوت من ٥٠ الى ٢٠٠ سنة حسب نوع الشجر وتربة الغابة

ثم للحصول على ناتج سنوى من الغابات يمكن اتباع هذه الطريقة متى علم متوسط عدد السنين الكافية لنموّ الاشجار وذلك بان يقسم سطح الغابة الى اقسام عددها مساو لمتوسط عدد السنين ويزرع منها القسم الاول فقط فى اول سنة ثم القسم الثانى فى السنة الثانية ثمّ

الثالثُ فى الثالثة وهكذا الى ان يأتى وقت زراعة القسم الاخير منها تكون اشجار القسم الأول صالحة للعمل فتقطع ثم فى السنة التالية لها تقطعُ اشجارُ القسم الثانى ويزرعُ القسمُ الذى قبله وبالاستمرار على هذا المنوال يمكن الحصول على ناتج سنوى

﴿ الاخشاب ﴾

تنقسم الاشجار فى علم النباتات الى نوعين الأول ما كانت ازهارها مشتملة على أعضاء تناسلية مذكرة ومؤنثة والثانى ما كانت عديمة التناسل

فأشجار النوع الاول هى التى تصلح لاشغال النجارة والمباني وخلافهما وعلى العموم الاشجار التى أوراقها صغيرة العرض مثل الصنوبر وكل ما تحمل ثمراً في شكل لوزة الصنوبر يستخرج منها ما يعرف بالاخشاب اللينة اما ما كانت أوراقها عريضة فتعرف اخشابها بالصلبة

توجد اشجار من النوع الاول تنمو بتكوّن طبقات حول القلب وهى التى تستعمل فى اشغالنا الصناعية

فاذا قطعت شجرة من ساقها بالتعامد عليه يشاهد فى القطاع ما يشابه شكل ٥٠ المبينة فيه الاجزاء الآتية : —

أولا — القلب

ثانياً — الحلقات السنوية

ثالثاً — الاشعة العضوية

رابعاً — المادة النباتية الكائنة بين القشرة والخشب

خامساً — القشرة

القلب — هو أول شيء يتكوّن فى الشجرة ويتركب من نسيج ذى مسام يتخلله الغذاء النباتى اثناء حداثة سن الشجرة ثم بعد قليل من السنين تنتقل دورة الغذاء الى الحلقات السنوية التى تكوّنت حوله ويصير القلب حينئذ غير نافع لحفظ حياة الشجرة ويفنى بمرور الزمن

الحلقات السنوية — تتركب من نسيج من الخشب ذي مسام يرسب على هيئة حلقات متداخلة في بعضها حول القلب

وسميت بالحلقات السنوية لتكوّن كل حلقة منها فى سنة واحدة حينما يكون الطقس معتدلاً وبواسطة عدّ هذه الحلقات يمكن معرفة عمر الشجرة بالتقريب

اما في المنطقة الحارة في الاماكن التى يتغير الطقس فيها تغيراً غير محسوس فيمكن ان تتكوّن اكثر من حلقة واحدة في السنة

وعند مشاهدة الحلقات السنوية في قطاع الشجرة يرى ان كل حلقة منها تتركب من جزئين أحدهما يتكوّن في فصل الربيع اثناء صعود الغذاء والآخر في فصل الخريف اثناء نزوله من مسام الشجرة ثم المسامّ التى تكونت في فصل الخريف تكون صغيرة في القطاع

ومتداخلة فى بعضها عن التى تتكوّن فى فصل الربيع ولذا يمكن بسهولة معرفة كل منها فى الخشب حيث ان لون المتكونة فى الخريف غامق عن لون المتكونة فى الربيع

الاشعة العضوية — هى عبارة عن أشرطة من نسيج ذى مسام تمتد أفقياً وتظهر فى القطاع العرضى للشجرة على هيئة خطوط متشععة من القلب ومتداخلة فى الالياف الخشبية ووظيفتها ان تكون بالنسبة لتجويفها كقنوات معدة لتوصيل الغذاء الى داخل الشجرة

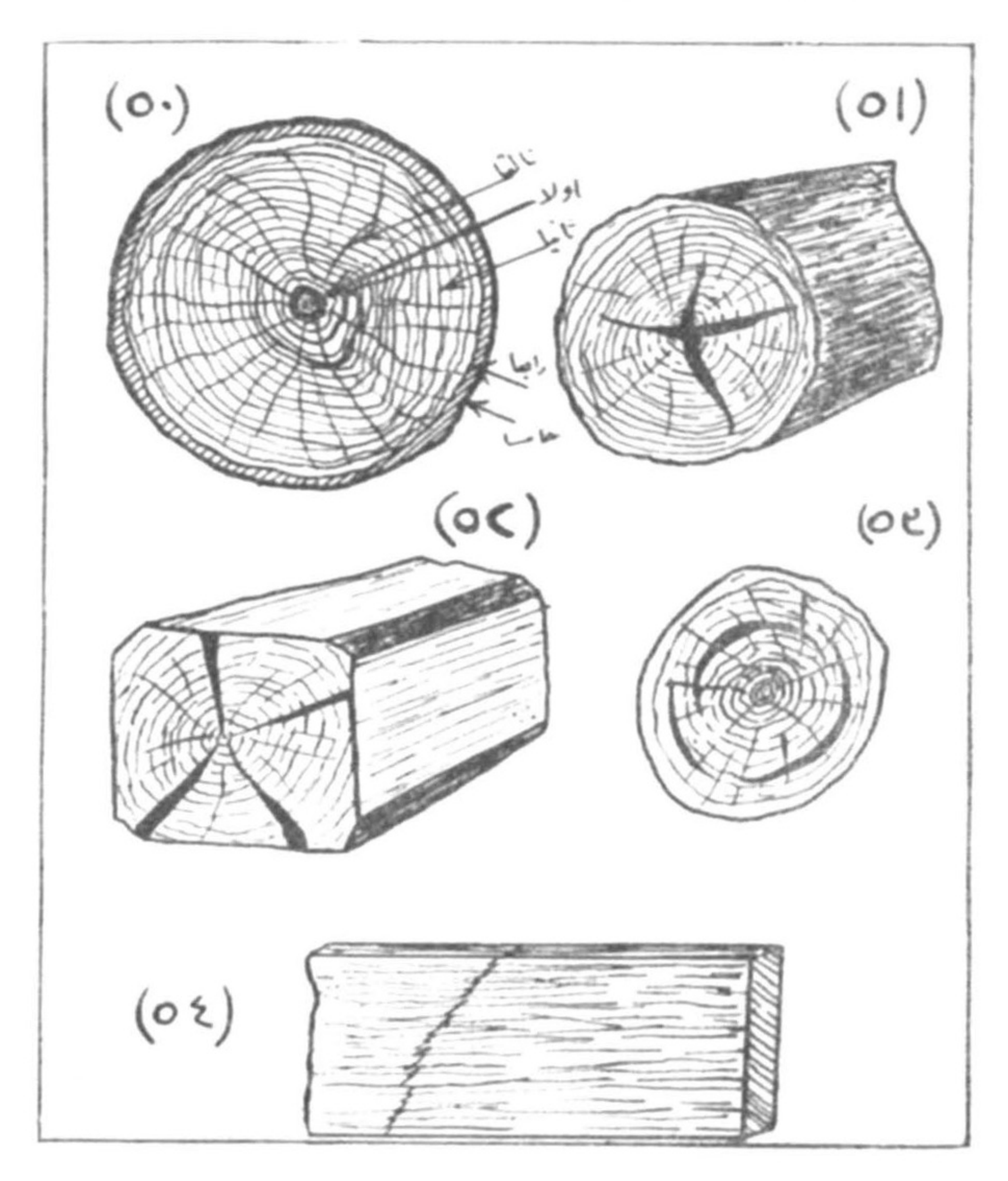
القشرة — هى الغلاف الخارجىّ المرن قليلاً

فعندما يقرب زمن الربيع وقت تصاعد الغذاء تنفصل القشرة قليلاً عما بداخلها بحيث تتكوّن طبقة الغذاء الجديدة فى الفاصل بين القشرة وما بداخلها وتضغط على القشرة نحو الخارج

وكلما تزداد الشجرة فى السن تتفلق القشرة من كثرة تراكم طبقات الغذاء الجديدة داخلها وتتشقق

ثم ان الغذاء المتصاعد من الجذور يختلف فى طبيعته بالمرة عندما تتغير دورته الى نزول بجوار القشرة ليكوّن الطبقة الجديدة من الخشب

ففى حالة صعوده يكون قوامه سائلاً مثل الماء حلو الطعم لاحتوائه على السكر واللعاب والحمض الذى فيه وحده او متحداً مع الجير او البوتاسا بحيث اذا ترك مدة يتخمر ويتغير طعمه الى الملوحة خصوصاً اذا كانت كمية السكر عظيمة فيتكوّن فيها النبيذ



اما الغذاء النازل فتتغير حالته فى اشجار مختلفة إلا ان اوصافه الحقيقية لم تعلم تماماً حتى ان الاشجار المتحدة النوع يكون فيها على حالات متغيرة فى فصول مختلفة ويكون قوامه اثناء هذه الدورة جامداً عن المتقدم ويحتوى على مادة نباتية عظيمة

ثم ان زمن الحياة فى الاشجار ينقسم الى ثلاثة اقسام كحياة الانسان وهى الطفولية والشبوبية والشيخوخة

فعندما تكون الشجرة فى سن الطفولية تنمو كل يوم وفى سن الشبوبية تحفظ نفسها فى حالتها بحيث لا تكتسب نمواً جديداً ولا تفقد شيئاً محسوساً وفى سن الشيخوخة تبدأ فى التفريغ وتضعف

وعلى العموم تختلف هذه الدرجات الثلاث بالنسبة لمنطقة الارض والطقس وطبيعة الاشجار المزرعة ومنظرها

﴿ عيوب الاخشاب ﴾

عندما تكون الاشجار فى حالة نموها تكون عرضة لكثير من الطوارئ التى تسبب تلفها وزوالها حتى ان هذا التأثير يضر بصالح نوع الخشب وكميته ويكون ذلك من احد الاسباب الآتية

اولا — (شيخوخة الشجرة) — عندما تنتهى الشجرة من سن الشبوبية وتدخل فى الكهولة تبدأ فى الضعف من القلب ثم من الجذور الى أعلى بحيث يصير الساق فى هذه الحالة مجوفاً

(ثانياً) — (التعفن) — يتسبب تعفن المادة النباتية فى الشجرة من دخول الماء من الشقوق الموجودة فى القشرة ولا يصل قنوات الغذاء بل يقف ويتخمر مع الالياف التى تأكسدت او احترقت من هذا التفاعل ويهبط هذا الداء الى اسفل بواسطة الالياف التى

تلفت وفى تلك الحالة تكون رائحتها كريهة جداً

ثالثاً —(التشقق)ـ توجد الشقوق على حالات مختلفة فى الاخشاب تنحصر فى الانواع الثلاثة المبينة بالاشكال ٥١ و ٥٢ و ٥٣

فالمبينـة بشـكل ٥١ هي عبارة عن شقوق مركزية تبدأ من القلب متسعة وتنتهى الى القشرة ضيقة

تنشأ هذه الشقوق من انـكماش الالياف عند القلب في الاشجار التي أوغلت فى سن الـكهولة أو التى قطعت فى زمن الشبوبيـة وتركت بدون تقشير مدة طويلة لعدم تبخر العصير من الخارج

اذا كانت هذه الشقوق قاسمة للشجرة الى قسمين تـكون انفع مما لو كانت متقاطعة مع بعضها كما فى شـكل ٥١

أما الشقوق المتسعة نحو القشرة كما فى شـكل ٥٢ تبدأ من جوار القشرة مباشرة وتمر فى مستوى الاشعـة العضوية الى القلب بحيث يمكن معرفة وجود هذه الشقوق فى الشجرة بواسطة العلامات التى تظهر على القشرة من الخارج

ليست هذه الشقوق ناشئـة عن داء فى الشجرة بل من تغيير التأثيرات الجوية مثل البرودة الشديدة التى جمدت الغذاء داخل الشجرة وفلقته او من تأثير حرارة الشمس الشديدة التى أحرقت النسيج الخارجى

الشقوق الحلقية — تتولد كما في شكل ٥٣ بين الحلقات السنوية

وتدل على عدم تساوي النموّ فيها بالنسبة لزيادة كمية الغذاء بفجأة من الجذور بتأثير الرياح الشديدة فى المنطقة الحارة

رابعاً — (الرضوض) — اذا القيت الشجرة على الارض بشدة على طرفها اثناء القطع تحصل رضوض في اليافها بحيث تتكسر كما في شكل ٥٤ وعند ماتشق الكتلة الى اجزاء تتفتت هذه الالياف بسرعة بسبب تلك الرضوض

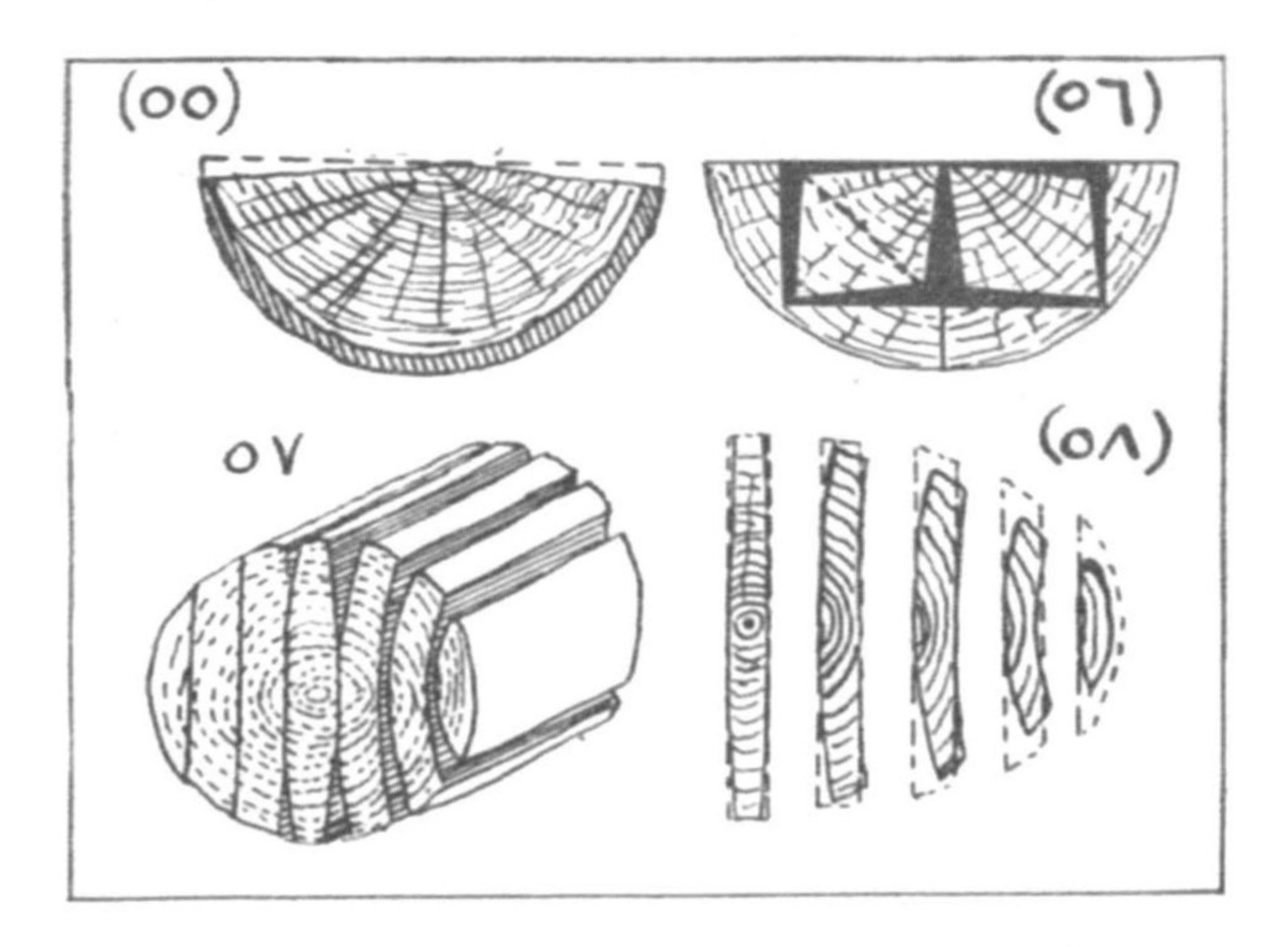
خامساً — (الانكماش) — تحتوي الاخشاب المقطوعة حديثاً على ٤٠ ٪ من الماء بحيث عند جفافها تصير هذه النسبة ١٢ ٪ وعلى ذلك يحصل انكماش عظيم في الكتلة ونقص في الوزن بعد الجفاف

ويكون الانكماش دائما حاصلا في المحيط كما في شكل ٥٥ المبين فيه قطعة خشب كانت نصف دائرة وتغير شكلها بعد التجفيف

وكذلك اذا قطعت قطعة مربعة ينكمش أحد قطريها (المبين بالاشعة) ولا يعتري القطر الثاني أى انكماش بالنسبة لعلاقة الاول بالمحيط أكثر من الثاني كما في شكل ٥٦

سادسا — اذا قطعت الشجرة الى الواح كما في شكل ٥٧ يلاحظ أن الانكماش يحصل دائما في جانبي كل لوح بحيث اذا ترك اللوح على حدته كما في شكل ٥٨ يأخذ الشكل المبين فيه

وبالاجمال كلما كانت الاجزاء قريبة من القلب يكون الانكماش فيها قليلا وكلما كانت قريبة من القشرة يكون الانكماش فيها عظيما ويتسبب



من ذلك تحويل الاسطح المستوية الى اسطح منحنية كما هو مبين بالاشكال الموضحة

التمدد — من خواص الاخشاب التمدد في العرض اما في الطول فيكون معدوماً تقريباً ثم ان الحرارة لا تحدث اى تمدد للاخشاب بل تنكمش من تأثيرها وتتمدد من تأثير الماء عليها او الرطوبة

قطع الاشجار

تقطع الاشجار عند بلوغها السن المناسب ويمكن بسهولة للمشتغل فى الغابات ان يعرف ذلك بالنسبة لممارسته وتمرنه على العمل

فاذا قطعت شجرة قبل الزمن المناسب لا يقوى خشبها على الاستعمال طويلا واذا قطعت بعد بلوغها بزمن طويل يتفتت خشبها لعدم مرونته

فالوقت المناسب لقطع الاشجار هو منتصف فصل الشتاء حينما تكون دورة الغذاء ساكنة وابن الشجرة في اقل مقدار له

وتكون المادة المتكونة حديثاً في حالة جيدة تمكنها من مقاومة عملية التجزئة (النشر) اما اذا قطعت اثناء دورة الغذا فلا تتحمل المادة المتكونة حديثاً عملية التجزئة وتكون عرضة للتلف

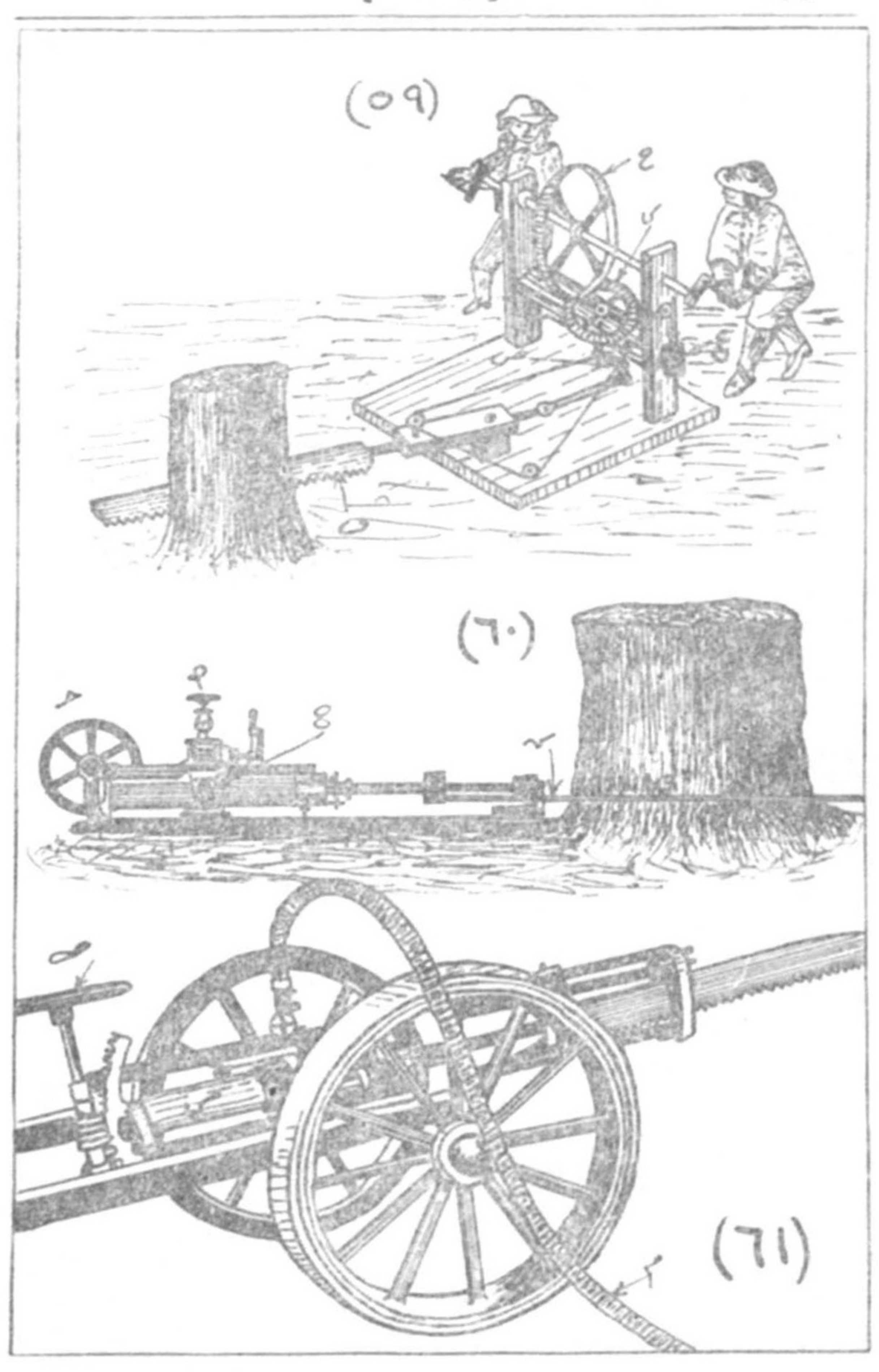
(طرق قطع الاشجار) — كانت تقطع الاشجار فى مبدأ الامر بواسطة البلطة او المنشار ولما كثر العمل اتبع الروسيون طريقة امكنهم بواسطتها قطع الاشجار بسهولة بحيث يقوم بالعمل رجلان فقط

ففى شكل ٥٩ مبين كل من الرجلين ماسكا بيده على محور يدير ترساً رأسى الوضع (ح) معشقاً بترس آخر أفقىّ (س) مثبت على محوره كرنك (ص) متصلٌ بزراع توصيلة ينتهى طرفه الآخر بصفيحة المنشار (ب)

وعندما يدير الرجلان حركة الترس المذكور يتحرك المنشار بحركة مستقيمة مترددة حال تعرضه لساق المنشار

ولاجل ان يضغط عليها يعلق ثقلٌ (ع) من طرف حبل يمر على ثلاث بكرات ثابتة وبذلك يقطع ساق الشجرة اثناء حركة المنشار

ثم نظراً لتقدم الأعمال الصناعية الآن استخدمت الآلات البخارية والكهربائية لهذا الغرض الا انه وجدت صعوبات فى مبدأ استخدامها


(٥٩)
(٦٠)
(٦١)

في العمل بالنسبة لانتقال الآلات ومعداتها الى مواضع الاشجار فضلاً عن صعوبة الحصول على الماء الضروري للآلات في كل نقطة من الغابة

كلما كانت الآلة المستعملة خفيفة الوزن وسهلة الحمل كانت موفية للغرض المطلوب كالآلة الموضحة بشكل ٦٠ فهي الكثيرة الاستعمال في ممالك عديدة ووزنها ثلاثة قناطير تقريباً بحيث يمكن نقلها بسهولة وتغذيتها بواسطة ماسورة توصل البخار اليها من قزان محمل على عجل ويمكن معرفة عدد الاشجار الممكن قطعها بالتقريب في موضع واحد للقزان متى علم طول ماسورة توصيل البخار ومقدار متوسط عدد الاشجار في الوحدة المربعة من ارض الغابة

من الامور المهمة عدم نقل القزان من موضعه بكثرة وان كان خفيف الوزن بحيث يمكن للحصان الواحد جرّه على الارض المنتظمة الا انه يصعب ذلك عليه في ارض الغابة الغير منتظمة خصوصاً اذا كان ماء القزان مأخوذاً من الجليد الساقط في النقطة التي هو فيها ومن مزايا هذه الآلة عدم بقاء اجزاء من ساق الشجرة تقريباً فوق الارض بحيث يسهل نقل الآلة عليها فضلاً عن الحصول على اعظم كمية من خشب الساق القريب من الجذور المعتبر أحسن نوع من الخشب

تتركب هذه الآلة من اسطوانة (ع) مجوفة (سلندر بخاري) يتحرك داخلها (مكبس) مركب على ساقه صفيحة المنشار (ش) بحيث عندما يدخل البخار في السلندر يضغط على المكبس في حركته (مشواره) وتتولد

من ذلك حركة مستقيمة مترددة يكتسبها المنشار المعرض الى الشجرة اثناء حركته

ويدير الصانع العجلة (حـ) المبينة خلف (السلندر) بيده اليمنى ويمسك الصمام (هـ) المعدّ لدخول البخار بيده اليسرى لينظم عمله على حسب المطلوب

وقد دلت التجارب انه بواسطة أربعة أشخاص يشتغلون على هذه الآلة يعملون عمل ثلاثين رجل يشتغلون بايديهم. فواحد منهم يدير حركة الآلة والثاني يلاحظ وضع الخابور فى القطع ليجعل المنشار يمر بسهولة فى الشجرة والثالث يلاحظ القزان ومعداته والرابع يحمل الماء والوقود لتغذية القزان هذا مع ملاحظة وضع الآلة فى الجهة المضادة لسقوط الشجرة بعد قطعها

أما الآلة الموضحة بشكل ٦١ فهي آلة بخارية أكبر من المتقدمة تقطع أشجارا قطرها ستة اقدام أو أكثر وتحمل على عجل لسهولة نقلها

ومن مزاياها على الاولى انها تقطع الاشجار أفقيا او غير افقى بواسطة ادارة العجلة (ط) وبريمة القلاووز

عقب قطع الاشجار تؤخذ السيقان والكتل وتنظف من الفروع الصغيرة والورق وترتب حسب ابعادها بحيث تكون المتساوية منها بجوار بعضها وتنقل الى محل المنشار

﴿ طرق نقل الكتل ﴾

طرق نقل الكتل عديدة الا ان البعض منها يحتاج لكثرة

المصاريف بالنسبة لقيمة الاخشاب المنقولة

فمنها ان العامل يمسك الكتلة بين زراعين من المعدن بدوران اليد ومتى صارت الكتلة ممسوكة بالزراعين تنقل بواسطة العجل الى المحلّ المعدّ لها كما فى شكل ٦٢

وقد سهلت الآن طرق النقل بالنسبة لاستخدام القطارات الكهربائيه كما فى شكل ٦٣ المبين فيه القاطرة وعرباتها تحمل الاخشاب و تتحرك على اشرطة سكك حديدية لتوصلها الى المناشير

وبمشاهدة الرسم المذكور تعرف الطريقة بدون احتياج الى تطويل فى التعبير

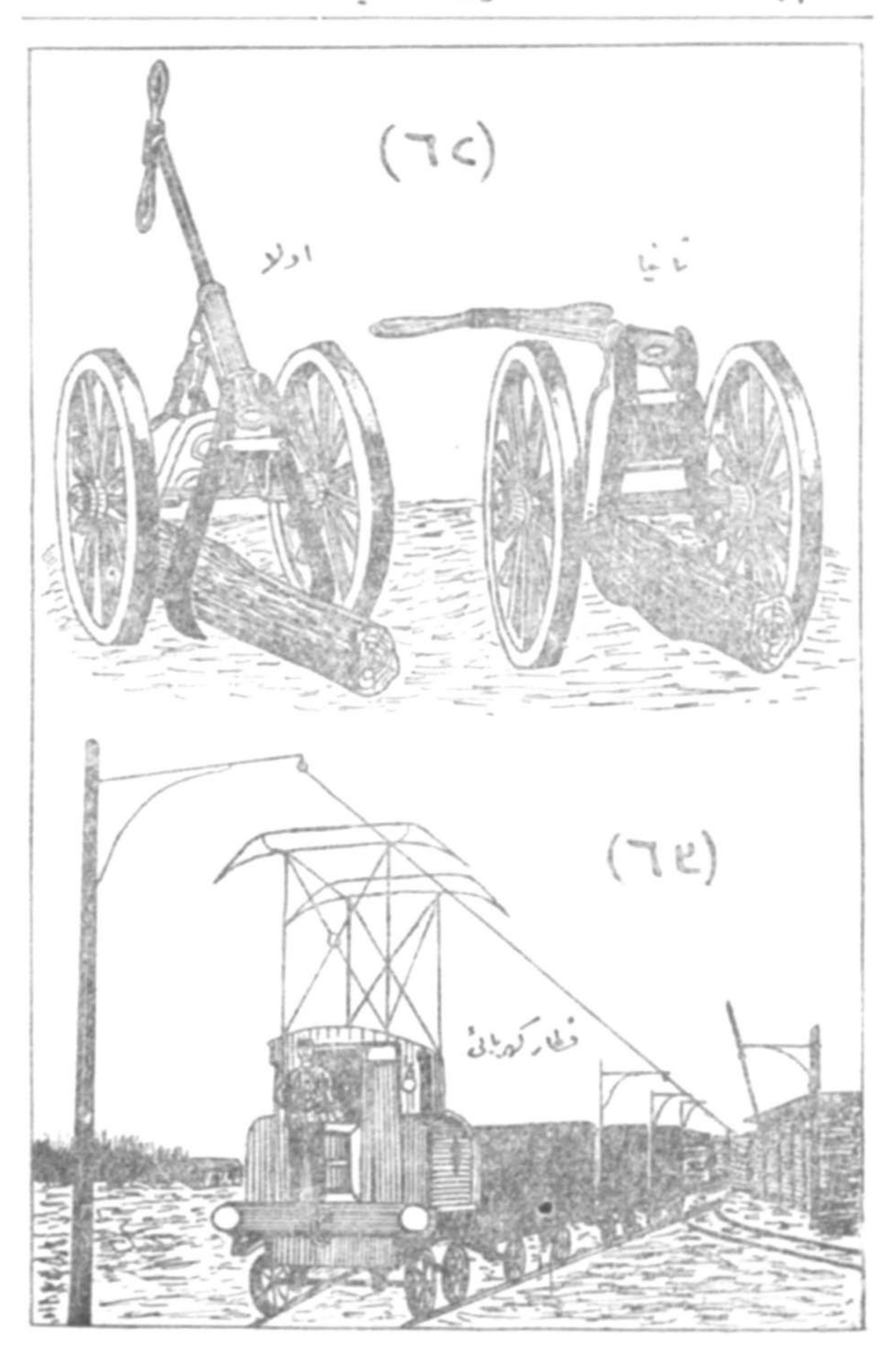
ومن طرق النقل طرح الكتل فى مجارى مياه الانهر والترع (فى الجهات الممكن فيها ذلك) فتتبع حركة التيار ويستقبلها الصناع على شاطىء النهر

وبهذه الكيفية تنقل الاخشاب فى كندا والولايات المتحدة (بامريكا) بأحسن طريقة فى العالم حيث يستخدم فيها آلاف من العمال

وذلك بوضع الكتل على هيئة أكوام يبلغ ارتفاعها ٥٠ قدماً تقريباً على النهر المتجمد وتترك فى موضعها الى ان يبدأ الجليد بالذوبان

هذا مع وضع ابواب (بوابات) بأعلى النهر خلف الكتل لتحجز الماء بحيث عند ذوبان الجليد تفتح تدريجياً فتقذف الماء على الكتل فتدفعها الى الامام

وفى اثناء ذلك يلاحظ بعض العمال فكّ الكتل من بعضها باعتناء


(٦٣)
اولا
ثانيا
(٦٤)
قطار كهربائي

ويتوزع البعض الاخر على شاطىء النهر لمراقبة سيرها مع التيار بحيث اذا عرَّج بعضها على الشاطىء يردونه لمجرى التيار ليتبع بقية الكتل حتى اذا حازت المحل المعدّ لها أوقفت بحواجز على سطح الماء فينتشلها العمال وينقلونها الى محل العمل

بعد الحصول على الكتل المذكورة تزال قشرتها بالبلطة او المنشار الصغير حتى تصير منتظمة الشكل تقريبا وذلك لسهولة اجراء عملية النشر

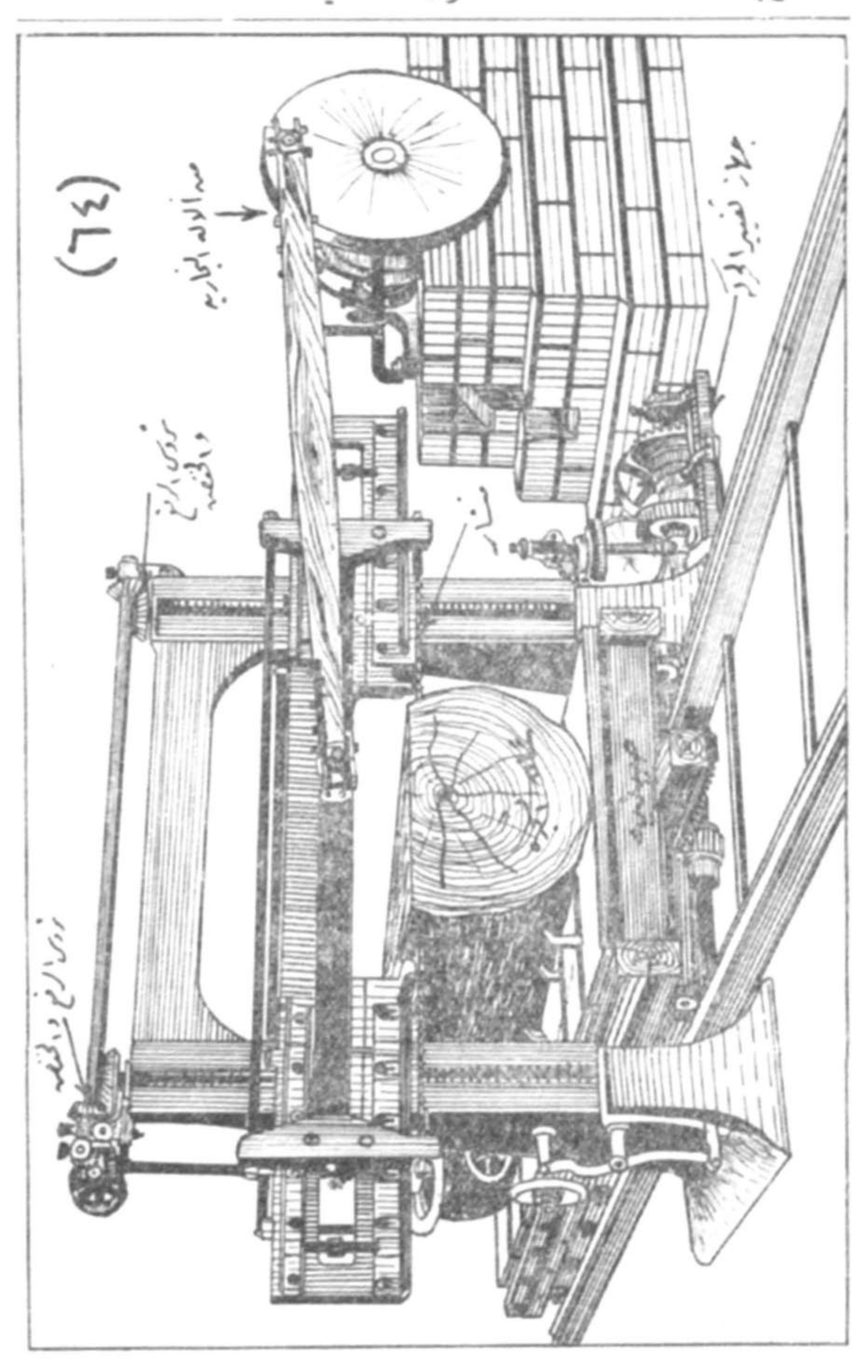
﴿ نشر الاخشاب ﴾

تختلف عمليات النشر عن بعضها اختلافاً بيناً بالنسبة لتعدد انواع الآلات المستعملة الا ان نتيجتها واحدة فيكتفى بشرح المنشار المبين بشكل ٦٤

تتحرك صفيحة المنشار بحركة مستقيمة مترددة بواسطة الحامل المتصل بالساق المثبت على الآلة

ثم توضع كتلة الخشب على الصينية كما فى الشكل مع تثبيتها عليها بواسطة شوك من حديد تربط فى الصينية المتحركة بحركة مستقيمة مترددة

يمكن رفع وخفض صفيحة المنشار حسب الارادة بواسطة القلاووز والتروس المبينة لتقطع السمك المطلوب اثناء حركة الكتلة مع الصينية وصفيحة المنشار بالتعامد عليها


(٦٤)

وقد تكون احياناً صفيحـة المنشار على شكل شريط يمرّ على طنبورين (مثل وضع السير على الطنابير) فينشر الكتلة حال دورانه

ولدرس هذه الآلات ومعرفة تركيبها تماماً تطالع المواضيع الخاصة بذلك في الجزء الثاني المختص بالمعادن

طريقة نشر سيقان الاشجار طولياً اما ان يكون موازياً للقلب او ماراً به

فيكون النشر موازياً للقلب في الاخشاب التي اليافها ذات منظر جميل والاخشاب اللينة للحصول على اعظم مقدار من الالواح المستطيلة الشكل

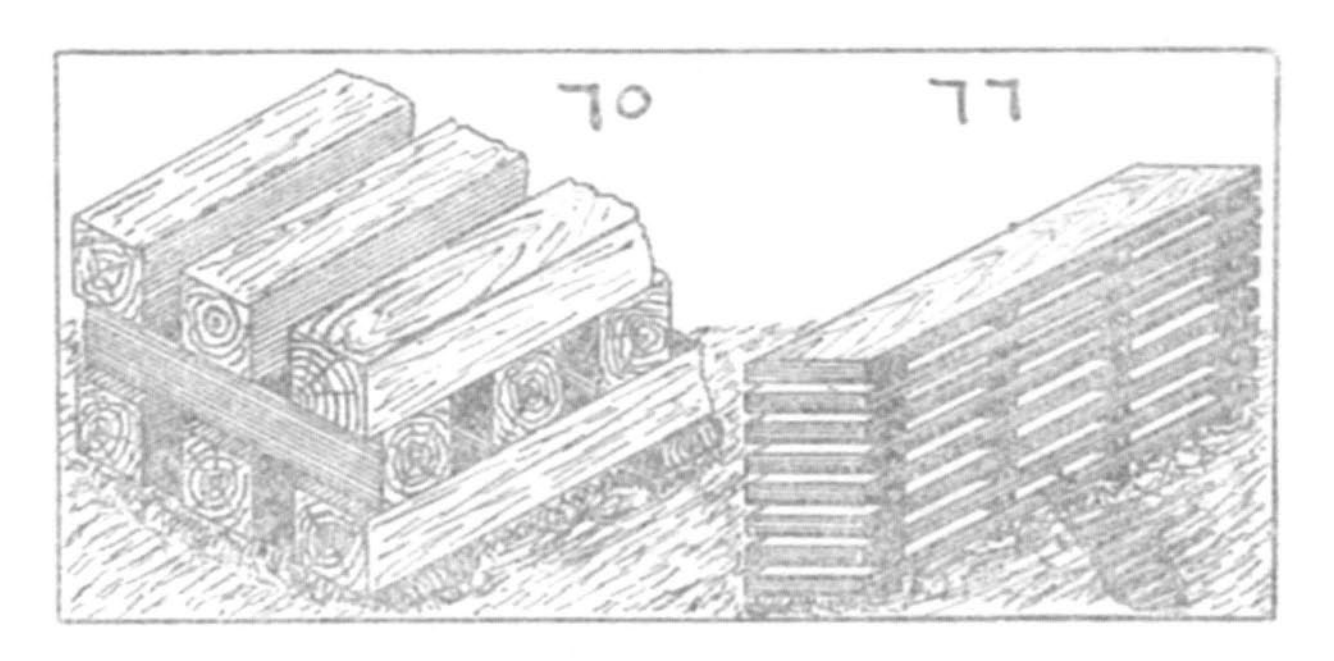
ويكون ماراً بالقلب عند ما تكون الاشعة العضوية جميلة المنظر كما هو متبع بكثرة في نشر خشب البلوط

﴿ تجفيف الاخشاب ﴾

بعد اجراء عملية النشر المتقدمة تؤخذ القطع وتوضع في محل خاص لتجفّ من الرطوبة التي فيها ولذلك طريقتان الاولى التجفيف الطبيعي والثانية التجفيف الصناعي

الطريقة الاولى — توضع الاخشاب في محل مغطى من الاعلى فقط بحيث لا تصل اليها أشعة الشمس ولا المطر

وكيفية وضع الاخشاب ان تكون مركبـة من طبقات فوق بعضها بحيث توجد فتحات بينها لمرور الهواء كما في شكل ٦٥ وتستغرق



هذه العملية نحو تسعة أشهر ثم توقف الاخشاب قائمة مثل هذه المدة

الطريقة الثانية — توضع الاخشاب فى عنبر مدفأ بواسطة هواء حارّ مار فى افران. ولا تستغرق هذه الطريقة زمناً طويلاً كالأولى وتستعمل بكثرة فى الاخشاب القصيرة وقد تكرر الطريقة الاولى بالثانية للتحقق من التجفيف تماماً

يلزم الاعتناء التام عند وضع الاخشاب للتجفيف ان تكون ثابتة خوفاً من حصول التواء (فتل)فيها وذلك بوضع الالواح فوق بعضها وبينها فواصل عازلة كما في شكل ٦٦ مع ربط الجميع من الخارج لكى لا يتمكن الخشب من الالتواء اثناء ذلك

الغرض من الوضع بهذه الكيفية هو تعرض اعظم مسطح ممكن من الخشب لتيار الهواء مع امكان استخراج أى قطعة منها بدون تأثير على القطع الاخرى المحيطة بها بواسطة وضع خوابير بين القطع المجاورة لتحفظها ثم تسحب القطعة المطلوبه بسهولة

وبمقارنة الطريقتين المذكورتين وجد ان نتيجة التجفيف الطبيعية أحسن بكثير فى الأخشاب المستعملة فى الصنائع والسبب فى ذلك هو تعرض الخشب للتغيرات الجوية المختلفة بالنسبة لمكثه اثناء هذه العملية نحو سنتين فتمر عليه الفصول المختلفة بحيث اذا استعمل لايعتريه أى تأثير غير الذى تقدم وبذلك يعيش بكثرة عن الذي يجف بالطريقة الصناعية لعدم مرور الفصول المتقدمة عليه

طرق حفظ الاخشاب

بعد ما يجف الخشب تجرى عليه بعض عمليات لوقايته من شر الديدان والحشرات التي تتغذى بنباته وتعيش فى داخله فيتلف ويصير غير صالح للاستعمال

تختلف هذه العمليات عن بعضها بكثير بالنسبة للمادة المستعملة وكيفية العمل — ثم ان الطرق المشروحة بعد هى المشهورة منها

الاولى — (المحلول السكرى) — يؤتى بقطع الخشب على أشكالها المختلفة وتوضع فى حوض (صهريج) يحتوى على محلول سكرى (من البنجر او العسل الاسود) ثم يسخن المحلول تدريجياً الى ان يصل لدرجة الغليان ويبقى بهذه الحالة لمدة ساعات قليلة يترتب عددها على ابعاد قطع الخشب الموضوعة

وبعد ذلك يترك الحوض ليبرد تدريجياً ثم تخرج قطع الخشب

وتوضع فى عنبر مدفأ بالهواء الحار لتجف — وتستغرق هذه العملية زمناً يتفاوت من ثلاثة أيام الى شهر تبعاً لابعاد القطع

يشاهد من التفاعل الذى يحصل فى هذه العملية ان جزءاً منه ميكانيكى والآخر كيماوى

لان محلول السكر يغلى فى درجة مرتفعة عن درجة غليان الماء ومتى وصل لدرجة الغليان يتحول جميع الماء والعصير السائل الكائن فى الخشب الى بخار ويخرج من المحلول

ثم عند التبريد يحل المحلول فى المسام الحادثة فى الخشب ويملأها

ومن مزايا هذا المحلول انه يتخلل جميع المسام الى الداخل بحيث يصل الى قلب الشجرة — ونظراً لهذه الخاصية تذاب بعض المواد السامة فيه كى لا تأواها الحشرات عند الغذاء منها — هذا فضلاً عن ان المحلول يكسب مادة الخشب صلابة وتصير أصلح للغرض المطلوب خصوصاً اذا أريد تشبع الخشب بمادة غير قابلة للاشتعال

وتعرف هذه الطريقة من عهد ليس ببعيد (نحو تسعة سنوات تقريباً) ولذا لا يمكن الحكم بانها تطيل عمر الخشب فى الاستعمال

ثانياً — (الكهربائية) ـ يمكن بواسطة تأثير الكهرباء ادخال الاحماض او القلويات او الزفت فى مسام الخشب وذلك بوضع قطع الخشب فى حوض (قاعه مغطى بلوح من الرصاص) يحتوى على محلول دافئ مركب من كربونات الصودا والتنكار والزفت وأى مادة

ملونة او سامة حسب المطلوب — ثم يغطى الخشب بلوح آخر من الرصاص ويوصل اللوحان بسلكين من (الدينامو) بحيث عند مرور التيار الكهربائى يدخل المحلول فى مسام الخشب ويطرد ما بداخله من الرطوبة والماء الى أعلى ويحل محله ثم يبقى الى ما بعد التجفيف

واذا كان التجفيف فى الهواء الطلق يلزم للاخشاب مدة شهر او شهرين اما فى العنبر المدفأ فيكون أقصر من ذلك تبعا لابعاد الخشب

ثالثا — (مقطر القطران) — لم تعرف هذه الطريقة الا منذ ستين سنة تقريباً وقد اتضح انها قديمة العهد جداً حيث كان يستعملها قدماء المصريين

تجرى هذه الطريقة فى الاخشاب بوضع قطعها فى حيضان تحتوى على زيت القطران المسخن مع الضغط عليها — وتمتص كميات الاخشاب مقادير مختلفة من هذا المحلول حيث ظهر من التجارب ان القدم المكعب من الخشب اللين يحتاج الى ١٢ رطلا انجليزيا اما القدم المكعب من الخشب العزيزى فيحتاج لنصف هذا المقدار تقريباً

ويتحمل الخشب بواسطة هذه الطريقة تأثيرات الجو المختلفة ولا يعتريه التعفن ولا تأواه الحشرات — انما تستعمل هذه الطريقة فى الاخشاب التى لا يراعى فيها حسن المنظر حيث يصير لونها بنياً غامقاً لا يقبل الدهان بالبوية فوقه

رابعاً — (زيت بذر الكتان وقطران الفحم) — يصلح كل منهما

لحفظ الاخشاب من تأثير الجو الا انه يلزم تجديده من وقت الى آخر — لان طبقة الطلاء بأحدهما تزول من تبخر الزيت نفسه او من التأكسد الذى يحصل من الهواء

وعلى ذلك يلزم الاهتمام أولاً بتجفيف الاخشاب المراد طلاؤها بالبوية او القطران تجفيفاً تاما قبل دهانها لانه اذا وجدت الرطوبة داخل الاخشاب المدهونة تتبخر من تأثير حرارة الشمس فى الصيف فيخترق بخارها طبقة الدهان فتتقشر وتسقط

خامسا — (الطلاء بالبوية) ـ تدهن أوجه الاخشاب بطبقة من بوية الزيت وهى المشروحة فى الباب التاسع

وقد توجد عدة طرق كيماوية مختلفة أتى البعض منها بفائدة الا انها لم توف بالغرض المطلوب فى الاقتصاد التجارى

من أهم هذه الطرق غمر الخشب فى محلول كبريتات الحديد اولا ثم فى كربونات الصودا

ومنها ان يغمر الخشب فى محلول ثانى كلورور الزئبق ـ هذا عدا الطرق الاخرى المستعمل فيها الشحم السائح ومحلول كلورور الزنك

(طول عمر الخشب) — قد يعيش الخشب طويلاً مادام لا يعتريه تأثير الهواء والماء معا او بالتعاقب لانه بتأثيرهما يسرع اليه التلف كما دلت عليه التجارب

استنتاجات اضافية على الباب الثالث

الباب الرابع

﴿ الاخشاب الواردة وانواعها ﴾

ترسل قطع الاخشاب بعد اجراء الاعمال المتقدمة عليها الى محال التجارة المعروفة (بالمغالق) وتوضع فيها مرتبة حسب انواعها وابعادها في وضع يشابه الطريقة المتبعة فى التجفيف وذلك لاستمرار عملية التجفيف عليها فضلا عن كونها تكسبها مزية طول الزمن في الاستعمال

الانواع الواردة لمصر من الاخشاب عديدة بحيث اذا ذكرت جميعها يطول بنا الشرح فى انواع منها نادرة الاستعمال فلنتكلم على بعض المهم منها بذكر محلات وجوده وخواصه واستعماله

(لسان العصفور) — يستحضر من أوروبا وأمريكا مرن صلب نوعاً اليافه متراكمة لونه فاتح يستعمل فى الأحوال التي تحتاج المرونة والصلابة مثل ايدي المطارق والموبليات والعجل وخلافها

(الزان) — يستحضر من أوروبا صلب قوي جداً ثقيل يختلف لونه بين الابيض والاحمر يستعمل فى اشغال الخراطة وايدي الآلات وقلاووزات الخشب وصواميلها وفى اشغال المطابع والمكابس

(البتولا) — يستحضر من أوروبا اليافه دقيقة قوى نوعاً يختلف لونه بين الاصفر الفاتح والبنى ويستعمل فى الموبليات والخراطة وقشرته فى دباغة الجلود

(البقس) — يستحضر من أوروبا وأسيا وشمال افريقيا اليافه متراكمة جداً صلب لونه اصفر فاتح يستعمل فى اشغال الحفر والمساطر والخراطة

(الكريز) — يستحضر من أوروبا واسيا يختلف لونه بين الاصفر والبنى الفاتح صلب اليافه متراكمة فى بعضها يستعمل فى اشغال الزخرف والخراطة

(ابو فروه) ـ يستحضر من أوروبا وامريكا واسيا يختلف لونه بين الاصفر والبنى صلب قليلا ويعيش ـ يستعمل احياناً فى الموبليات ولا يستعمل بكثرة فى اشغال النجارة والخراطة

(الابنوس) — يستحضر من الهند وأواسط افريقيا ـ فالافريقى منه اسود وقد تكون القطعة الواحدة منه بيضاء من وجه وسوداء من آخر اما الهندى فلونه قاتم سريع الكسر يستعمل فى اشغال الزخرف والخراطة والتطعيم ويدخل فى صناعة النجارة العربية

(البندق) ـ يستحضر من أوروبا لين ومرن كثيراً تستعمل الواحه فى النجارة

(خشب الحديد) ـ تستحضر انواعه من جنوب أفريقيا ويكون لونه ابيض او اسود فالاسود صلب جداً يتحمل الاستعمال بكثرة وشجرته عظيمة يستعمل فى الاشغال المتينة والعربات والابيض لونه اصفر فاتح صلب يتحمل بكثرة ويستعمل فى المبانى فى ناتال

(الليمون) ـ يستحضر من مصر وأوروبا لونه اصفر فاتح

لين اليافه متراكمة يستعمل فى الخراطة والحفر وصناعة البيانو

(الماهوجنى) — يستحضر من الهند الغربية وأواسط امريكا صلب اليافه متراكمة مستقيمة تعطى شكلا معرّجاً لونه بنى مع حمرة يتحمل الاستعمال بكثرة ولا توجد فيه شقوق ولا يعتريه التواء (فتل) ويمكن الحصول منه على كتل عظيمة الحجم ويستعمل فى الموبليات الفاخرة والخراطة والزخرف وأعمال القشرة

(التوت) ـ يستحضر من مصر وأوروبا واسيا يختلف لونه بين الاصفر والاحمر صلب اليافه متراكمة يستعمل فى القشرة واشغال الزخرف

(البلوط) ـ يستحضر من منطقة القطب الشمالي اهم جميع الاخشاب الصلبة يختلف لونه بين القمحى والبنى الغامق صلب وعند قطعه ترى اليافه بشكل جميل فى القطاع ـ يتحمل كثيراً وينصقل جداً يستعمل في الاشغال التي تحتاج الى الاستدامة والمتانة وفي موبليات المراكب البحرية العظيمة ـ والموبليات الاخرى وخلافها

(الزيتون) ـ يستحضر من جنوب أوروبا اليافه متراكمة جداً لونه أصفر مثل البقس يستعمل في الخراطة والاشغال الصغيرة

(الكمثرى) ـ يستحضر من أوروبا واسيا اليافه متوسطة التداخل صلب قليلا لونه بنى فاتح يتحمل الاستعمال ويستعمل في الخراطة ومثلثات ومساطر الرسم واحياناً في الموبليات

(الصنوبر) ـ يستحضر من السويد والنرويج يحتوي على كمية

صمغية عظيمة لين قليلا سهل في الشغل اليافه واضحة يستعمل في اشغال النجارة والخراطة كثيراً

(العزيزى ـ او بتش پاين) ـ يستحضر من امريكا الشمالية من ضمن انواع خشب الصنوبر يحتوى على كمية عظيمة من الصمغ اليافه واضحة جداً جميلة المنظر يتحمل كثيراً يستعمل في الموبليات واشغال النجارة

(الورد) ـ يستحضر من امريكا يختلف لونه بين البنى الغامق والاحمر ثقيل اليافه متسعة يستعمل في الموبليات الفاخرة والخراطة والزخرف واعمال القشرة

(الجوز) ـ يستحضر من اوروبا وأسيا يختلف لونه بين الابيض والبنى الغامق صلب متين يتحمل ويصقل بدرجة عظيمة يستعمل في الموبليات والخراطة والزخرف

(الصفصاف) يستحضر من اوروبا وامريكا الشمالية لونه ابيض لين اليافه ملساء لا يتفلق ويعيش في الماء كثيراً ويستعمل في صناعة الطارات الايدروليكية واحياناً في الحفر واللعب وغيرها

هذا ولمعرفة انواع الاخشاب الواردة الكثيرة الاستعمال وابعادها مع تقدير الثمن بالتقريب اذكر مجملها في الجداول الآتية

عزيزى (بتش باين) وارد أمريكا

اصناف	السمك (متر)	العرض (متر)	الطول بالمتر	الثمن
عروق وبراطيم	٠ر٠٦	٠ر١٥	٤ـ٥ـ٦	ثمن المتر المكعب يتغير من ٤ر٢٠٠ الى ٤ر٧٠٠ جنيها مصريا
	٠ر٠٧	٠ر١٦	٤ـ٥ـ٦	
	٠ر٠٨	٠ر١٧	٥ـ٦	
	٠ر١٠	٠ر٢٠	٦ـ٧ـ٨ـ الى ١٠	
	٠ر١٢	٠ر٢٢	٧ر٥٠	
	٠ر١٥	٠ر٢٠	٦ الى ١٠	
	٠ر١٥	٠ر٢٥	٥ « ١٢	
	٠ر١٥	٠ر٣٠	٥ « ١٢	
	٠ر١٨	٠ر٢٨	٦ « ١٣	
	٠ر٢٠	٠ر٢٠	٦ « ١٣	
	٠ر٢٠	٠ر٣٠	٦ « ١٤	
	٠ر٢٥	٠ر٣٠	٦ « ١٤	
	٠ر٢٥	٠ر٣٥	٨ « ١٤	
الواح ذات قطاع مربع	٠ر٣٠ الى ٠ر٥٠	٠ر٣٠ الى ٠ر٥٠	١٠ « ١٨	
	٠ر١٥	ر١٥	٦ « ١٣	
	٠ر٢٢	٠ر٢٢	٦ « ١٣	
	٠ر٢٥	٠ر٢٥	٦ « ١٣	
الواح الماظه وموسكي	٠ر٠٢٥	٠ر٢٢٥	٢ « ٧	
	٠ر٠٣١	«	٢ « ٧	
	٠ر٠٣٧	«	٢ « ٧	
	٠ر٠٥٠	«	٢ « ٧	
	٠ر٠٦٢	«	٢ « ٧	
	٠ر٠٧٥	«	٢ « ٧	
	٠ر١٠٠	«	٢ « ٧	

زان وارد تركيا

اصناف	السمك بوصه	العرض بوصه	الطول متر	ثمن القطعة بالمليم من	ثمن القطعة بالمليم الى
قطع ذات الابعاد	٨ ـ ١٠	٨ — ١٠	٢	٧٠	٨٠
			٣	١٠٠	١١٠
			٤	١٥٠	١٦٠
	١١ ـ ١٢	١١ — ١٢	٢	٩٠	١٠٠
			٣	١٢٠	١٣٠
			٤	١٩٠	٢٠٠
			٥	٢٥٠	٢٦٠
	١٤ ـ ١٥	١٤ — ١٥	٢	١٢٠	١٣٠
			٣	١٧٠	١٨٠
			٤	٢٧٠	٢٩٠
			٥	٣٣٠	٣٦٠
				المتر المكعب	
الواح	٤ ـ ٥	٢٥ — ٤٠	٣ — ٤	٥٠٠٠	٥٥٠٠

خشب قرو

قاويشات قطاعها مربع من ٣٠ر٠ الى ٥٠ر٠ متر وطولها ٦٠ر٣ الى ٠ر٦ متر

ثمن القدم المكعب يتغير من ٢٨٠ الى ٣٠٠ ملليما

الواح — سمك من ٠٥ر٠ الى ١٢ر٠ م وعرض من الى ٢٥ر الى ٤٠ر٠ م

وطول من ٦٠ ر٣ الى ٠ ر٦ متر

ثمن القدم المكعب يتغير من ٣٠٠ الى ٣٢٠ ملليما

خشب موسكى

اصناف	سمك بوصه	عرض بوصه	طول (قدم)	ثمن القدم الطولى ملليم — من	ثمن القدم الطولى ملليم — الى
الواح سميكة	٤	٩	من ٥ الى ١٤	٢٥	٢٧
	٣	٩		١٨½	٢٠
	٢ر٥	٩		١٦	١٧
	٢ر٥	٧		١١	١٢
	٢	٨		١١	١٢
	٢	٩		١٤	١٥
	١ر٥	٨		٨	٩
	١ر٥	٩		١١	١٢
	١ر٢٥	٨		٨	٩
	١ر٢٥	٩		٩	١٠
	١	٨		٥½	٦
	١	٩		٧½	٨
الواح	٠ر٧٥	٩		٦	٧
«	٠ر٥	٩		٤	٤½
	متر	متر	متر		
الواح مفرزة	٠ر٠٢٨	٠ر٠٩	٢ر٧٠ ـ ٧ر٨٠	٣¼	٤¾
للارضية	٠و٠٢٨	٠ر١١	« «	٣¾	٤

خشب كاراماني

أصناف	سمك		عرض		طول		ثمن القطعة ملليم	
	من	الى	من	الى	من	الى	من	الى
	٠ر٠٦	٠ر٠٨	٠ر١٤	٠ر١٦	٣ر٩٠	٤ر٠٠	١٢٠	١٥٠
	٠ر٠٦	٠ر٠٨	٠ر١٤	٠ر١٦	٤ر٩٠	٥ر٠٠	١٥٠	١٦٠
	٠ر٠٨	٠ر٠٩	٠ر١٥	٠ر١٧	٣ر٩٠	٤ر٠٠	١٤٠	١٦٠
كتل	٠ر٠٨	٠ر٠٩	٠ر١٧	٠ر١٩	٤ر٩٠	٥ر٠٠	١٨٠	٢٠٠
	٠ر٠٨	٠ر٠٩	٠ر١٥	٠ر١٧	٤ر٤٠	٤ر٥٠	١٢٠	١٧٠
	٠ر٠٨	٠ر٠٩	٠ر١٧	٠ر١٩	٥ر٤٠	٥ر٥٠	٢٣٠	٢٥٠
	٠ر٠٨	٠ر٠٩	٠ر١٧	٠ر١٩	٥ر٨٠	٦ر٠٠	٢٧٠	٣٠٠
							المتر	المكعب
كمره	٠ر١٤	٠ر١٦	٠ر٢٣	٠ر٢٦	٤ر٠٠	٩ر٠٠	٢٨٠٠	٣٥٠٠
«	٠ر١٣	٠ر٢٠	٠ر٢٨	٠ر٣٢	٤ر٠٠	٩ر٠٠	«	«

خشب ابيض

اصناف	طول متر	سمك متر	عرض متغير (متر)			الثمن ملليم	
						من	الى
	٤ر٠٠	٠ر٠٤٨	٠ر١٩ ـ ٠ر٢٢ ـ ٠ر٢٥ الى ٠ر٣٨			١٢٠	١٢٥
الماطه	٤ر٠٠	٠ر٠٣٧	٠ر١٩	الى	٠ر٣٨	٩٠	١٠٠
	٤ر٠٠	٠ر٠٣٠	٠ر١٩	الى	٠ر٣٨	٨٠	٨٥
	٤ر٠٠	٠ر٠٢٤	٠ر١٢	الى	٠ر٣٨	٥٢	٦٥
بندق	٤ر٠٠	٠ر٠١٨	«	«	«	٤٢	٥٠
لوح ورقه	٤ر٠٠	٠ر٠١٢	«	«	«	٣٠	٣٥

خشب أبيض (موراين)

طول	عرض	سمك	ثمن القطعة بالمليم	
متر	متر	متر	من	الى
٤٫٠٠	٠٫١٠٠	٠٫١٠٠	٩٥	١٠٠
٤٫٠٠	٠٫٠٨٠	٠٫٠٨٠	٥٥	٦٠
٤٫٠٠	٠٫٠٦٨	٠٫٠٦٨	٤٧	٥٠
٤٫٠٠	٠٫٠٥٨	٠٫٠٥٨	٣٢	٣٥
٤٫٠٠	٠٫٠٥٠	٠٫٠٥٠	٢٣	٢٥
٤٫٠٠	٠٫٠٩٨	٠٫٠٤٩	٥٠	٥٥
٤٫٠٠	٠٫٠٨٠	٠٫٠٤٠	٣١	٣٣
٤٫٠٠	٠٫٠٦٨	٠٫٠٣٤	٢٤	٢٦
٤٫٠٠	٠٫٠٥٨	٠٫٠٢٩	١٦	١٨

رابطة بغدادلي (رفيع) ٥٠ قطعة مقاس ٤٫٠٠ × ٠٫٠٣٠ × ٠٫٠١٢ متر

يتغير ثمنها من ١٥٠ الى ١٦٠ ملليما

رابطة بغدادلي (سميك) ٢٥ قطعة مقاس ٤٫٠٠ × ٠٫٠٤٠ × ٠٫٠٢٤

يتغير ثمنها من ٢٢٠ الى ٢٤٠ ملليما

انواع	مقاسات	ثمن القدم المكعب ملاليم	
		من	الى
حور وارد تركيا	سمك ٤ — ٦ بوصه وعرض ٢٥ـ٥٠ سنتيمتر وطول ٣ متر	١٦٠	١٨٠
بلوط وارد تركيا	سمك ٣ — ٦ بوصه وعرض ٢٥ـ٥٠ سنتيمتر وطول ٥٠ر٣ـ٦ متر	١٥٠	١٧٠
(قاويشات) تك	قطاع مربع ضلعه ٣٠ر٠ — ٥٠ر٠م وطول من ٦٠ر٣ — ٠٠ر٦ متر	٤٢٠	٤٨٠
(قاويشات) غرغاج	قطاع مربع ضلعه ٣٠ر٠ـ٥٠ر٠متر وطول من ٦٠ر٣ — ٠٠ر٦ متر	٢٢٠	٢٤٠
(قاويشات) ماهوجنى	قطاع مربع ضلعه ٣٠ر٠ـ٥٠ر٠متر وطول من ٦٠ر٣ـ٨ متر	٥٢٠	٥٨٠
(الواح) جوز تركي	سمك ٥ـ٦ بوصه وعرض ٢٥ـ٥٠ سنتيمتر وطول ٥ر٣ متر	٢١٠	٢٤٠
الواح جوز امريكانى	سمك ١ و$1\frac{1}{4}$ و$1\frac{1}{2}$ و ٢ بوصه وعرض ١٠ — ١٦ بوصه وطول ١٠ — ١٦ قدماً	١٩٥	٢٢٠

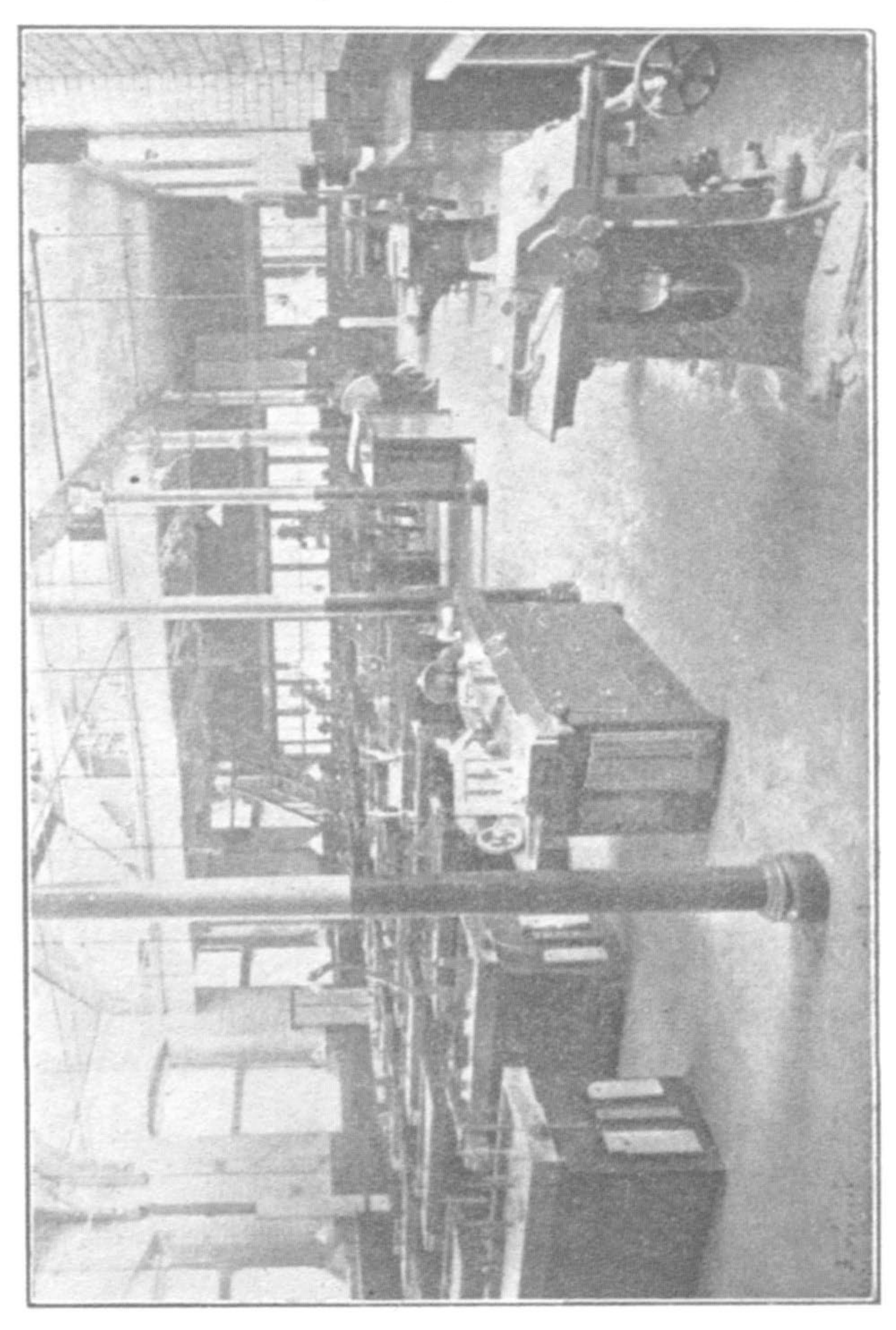
خشب ابيض وموسكى (عروق وبراطيم)

اصناف	سمك متر	عرض متر	طول متر	الثمن بالمليم من	الثمن بالمليم الى
موسكى براطيم	٠و٠٧٥	٠و٠٧٥	٣و٨٠ـ٤و٧٠ـ٥و٧٠		
	٠و٠٧٥	٠و١٠٠	٣و٨٠ـ٤٧٠ـ٥٧٠		
	٠و١٠٠	٠و١٠٠	٣و٨٠ـ٤و٧٠ـ٥و٧٠ـ٦ر٧٠	٥٥	٦٠
	٠و١٠٠	٠و١٢٥	٣و٨٠ـ٤و٧٠ـ٥و٧٠ الى ٧و٧٠		
	٠و١٢٥	٠و١٥٠	٤و٧٠ـ٥و٧٠ الى ٩و٧٠	٧٠	٨٠
	٠و١٢٥	٠و١٧٥	٤و٧٠ـ٥و٧٠ الى ٩و٧٠		
خشب ابيض وارد تريستا	٠و١٥٠	٠و٢٠٠	٤و٧٠ـ٥و٧٠ الى ١٠و٧٠	٧٥	٨٥
	٠و١٧٥	٠و٢٢٥	٥و٦٠ـ٦و٧٠ـ٧و٧٠ الى ١١و٧٠		
	٠و٢٠٠	٠و٢٥٠	« « « «	٨٥	١٠٠
	٠و٢٤٠	٠و٢٩٠	« « « «		
براطيم سميكه من خشب ابيض	٠و٣٠ الى ٠و٥٠	٠و٣٠ الى ٠و٥٠	من ٩ الى ١٨	١١٠	١٣٠

متوسط وزن المتر المكعب من الانواع المختلفة من الخشب

انواع	الوزن بالكيلو جرام	
	من	الى
عزيزى	٤٨٠	٨٨٠
موسكى	٦٠٠	٦٥٠
خشب وارد تريستا	٥٠٠	٥٦٠
خشب ابيض	٤٠٠	٤٦٠
خشب كارامانى	٦٥٠	٦٧٠
تك	٦١٠	٨٦٠
زان	٧٢٠	٨٥٠
غرغاج	٧٠٠	٨٠٠
ماهوجنى	١٠٠٠	١٣٠٠
جوز	٦٦٠	٨٥٠
قرو	٨٥٠	١٠٥٠

﴿ استنتاجات اضافية على الباب الرابع ﴾



شكل ٦٧

الباب الخامس

﴿ المصنع والعدد المستعملة ﴾

قبل التكلم على العدد واستعمالها يلزم اولا مطالعة التمهيد المدون بصحيفة (٦) كي يكون الصانع ملما بالشروط الضرورية اللازم اتباعها فى العمل

ويجب ان تكون آلات المصنع مرتبة فى الوضع بحسب الانواع والاستعمال بشرط ان لا تكون مزاحمة للعمل المطلوب مع ملاحظة وفرة النور والمسافة الكافية لابعاد المشغولات حول كل منها

وبمراجعة شكل ٦٧ يمكن للانسان ان يعرف الطريقة المتبعة فى ترتيب وضع العدد والآلات بأنتظام

فالعدد المستعملة فى المصنع كثيرة الانواع والاستعمال وتنحصر فى الانواع الاتية : —

الاول — الات القياس والتحقيق

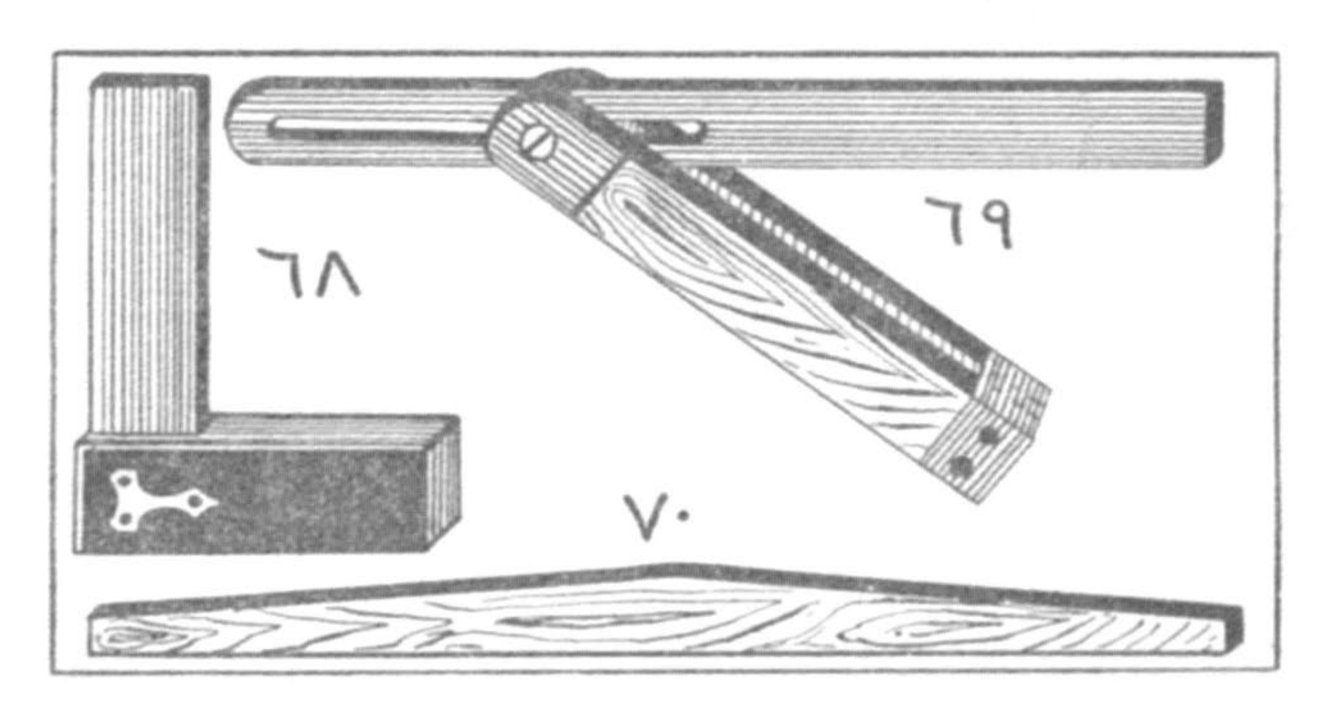
الثانى — الات مسح أسطح الاخشاب وضبطها

الثالث — الات قطع الاخشاب

الرابع — الات مختلفة الانواع

﴿الات النوع الاول﴾ — اغلب العدد المستعملة فى هذا النوع شرحت فى الباب الثانى (صحيفة ٢٤) ولنتكلم على غير المذكور منها

الزاوية القائمة -- تتركب كما فى شكل ٦٨ من (صفيحة) من الصلب رقيقة مستطيلة الشكل مثبتة على قطعة من الخشب بالتعامد عليها بحيث تكون الزاوية الواقعة بين حرف الصفيحة وقطعة الخشب ٩٠° (قائمة)ـ ولحفظ حرف قطعة الخشب ثابتاً يصفح بقطعة رقيقة من النحاس مثبتة عليها



وتستعمل الزاوية فى ضبط اوجه الاخشاب الممسوحة والاوجه المتعامدة على بعضها اذ تمسك باليد اليمنى من القطعة الخشبية ويجرى تحقيق ضبط السطح بواسطة حافة القطعة المعدنية التى تطبق على السطح المذكور ويرفع الاثنان قليلا فى استواء نظر الانسان ليشاهد مرور الاشعة الضوءية بينهما ـ فاذا كانت اشعة الضوء مارة من نقطة تعرف انها منخفضة عن النقط الملامسة لحافة القطعة المعدنية فتزال المرتفعة منها حتى يصير السطح مستوياً بانطباق حافة الزاوية جميعها عليه

وللتحقق من تعامد سطحين (وجهين) على بعضهما يطبق وجه القطعة النحاسية (المثبتة بالقطعة الخشبية) على الوجه المضبوط ويضبط الآخر بالتعامد عليه بواسطة حافة القطعة المعدنية

الزاوية السكوستلا — هى زاوية مختلفة المقدار تتركب كما فى شكل ٦٩ من ضلعين أحدهما من الخشب والآخر من الصلب

فالضلع المصنوع من الخشب يتركب من قطعتين موضوعتين بجانب بعضهما (متباعدتين قليلاً بمسافة تسمح لمرور قطعة الصلب بينهما بسهولة) بحيث ان طرفي كل منهما مثبتان على بعضهما بواسطة (قفين) من المعدن ومسامير القلاووز

أما الضلع المعدني فتصل بهما اتصالاً مفصليا بحيث يمكن تكبير او تصغير طوله بواسطة المثقبية المستطيلة ومسمار القلاووز وتستعمل فى تعيين زاوية ميل شطف الالواح بحيث تكون حافتها مائلة على وجهها بأى زاوية اختيارية حسب المطلوب فى العمل

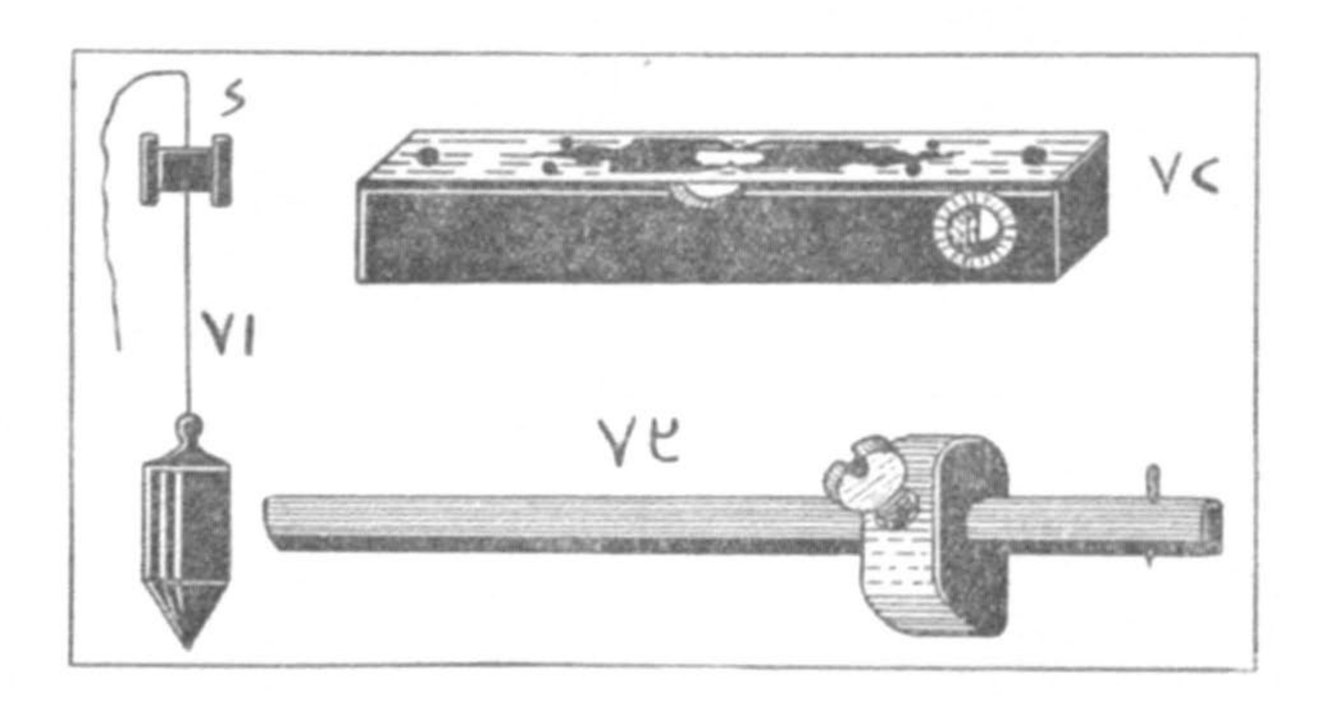
وطريقة ذلك ان يفكّ مسمار القلاووز ويحرك الضلعان حتى تصير الزاوية الكائنة بين حافتيهما بالمقدار المطلوب ثم يربط المسمار ثانياً (بالمفكّ) ويجرى استعمالها بنفس الطريقة المتبعة فى الزاوية القائمة المتقدمة

ثم اذا كان ضلعا هذه الزاوية طويلين يمكن ان يصنع كل منهما من الخشب حسب ما تقتضيه الحالة

الادّه — هى عبارة عن مسطرة كبيرة من خشب السنديان

(شكل ٧٠) ذات ابعاد يختلف طولها من ٤ الى ٧ اقدام وعرضها من ٤ الى ٦ بوصات وسمكها من ٣/٤ الى ١ بوصه تقريباً

تستعمل في تحقيق الابعاد المستقيمة وضبط الاسطح المستوية ويلزم التحقق من ضبطها من وقت الى آخر عند الاستعمال وذلك بمقارنتها بمسطرة كبيرة مضبوطة من المعدن



خيط الشاغول — يعرف اصطلاحاً باسم خيط الرصاص وهو عبارة عن قطعة من المعدن (النحاس أو الرصاص وأحيانا الحديد) كما فى شكل ٧١ شكلها اسطوانى او مخروطى أو جامع للاثنين معاً تعلق بطرف خيط دقيق وتنتهى من أسفلها بطرف مدبب لسهولة تعيين موقعها

ويستعمل فى تحقيق الابعاد الرأسية وذلك بالنسبة لجذب الارض

الواقع على القطعة بحيث اذا علقت بالخيط تأخذ الاتجاه الرأسي

ولاجراء ذلك تعلق القطعة ويمسك طرف الخيط باليد اليمنى والدليل (ى) باليد اليسرى مع تطبيق وجه الدليل على الوجه المراد تحقيقه فاذا لامسته القطعة المذكورة (أى سار الخيط موازيا للوجه) يكون رأسيا اما اذا كان الخيط غير موازله فيكون الوجه غير رأسي

روح التسوية — يسمى اصطلاحاً بميزان الماء ويستعمل في تعيين السطوح الافقية

يتركب كما في شكل ٧٢ من انبوبة من الزجاج منحنية قليلا مملوءة بسائل سريع الحركة (مثل الكؤل او الايتير) مع بقاء فقاعة هوائية داخلها قبل لحامها — توضع هذه الانبوبة داخل غلاف من الخشب او المعدن منشورى الشكل (او قرص مستدير) على وجهه الاعلى فتحة مستطيلة لمشاهدة فقاعة الهواء منها

والسبب في استعمال السائل راجع الى خاصية استواء سطحه الاعلى في الوضع الافقى مهما تغير وضع الاناء المحتوى عليه — اما انحناء الانبوبة قليلا من وسطها فهو لامكان حصر الفقاعة الهوائية في اعلى نقطة من الانحناء بحجم صغير مناسب لشكل الفتحة الموجودة على سطح الغلاف

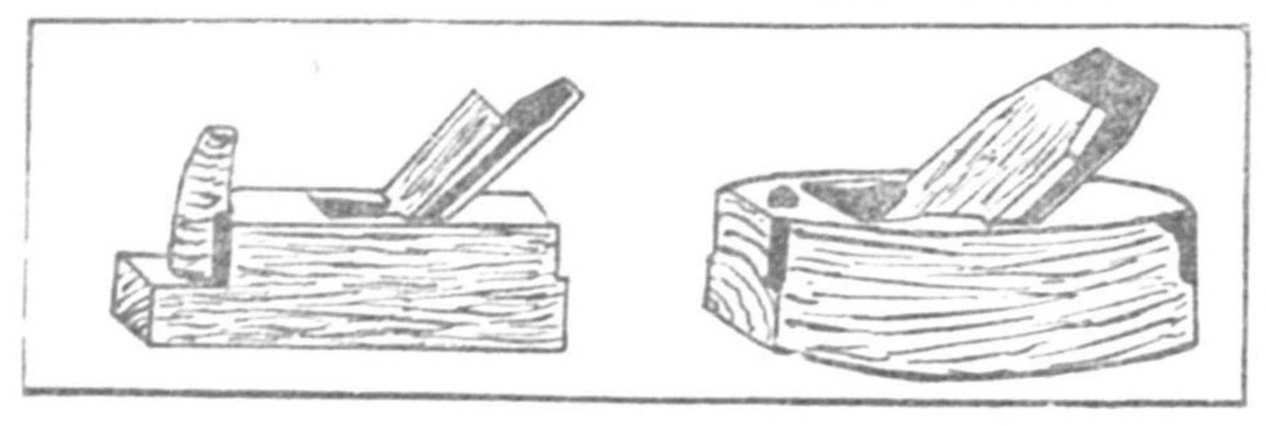
وتثبت الانبوبة داخل الغلاف بواسطة صب الجمع السائح او (اي مادة تسيح فى درجة منخفضة)حولها حتى بعد تمام جفافها تصير الانبوبة والغلاف قطعة واحدة

ويلزم ان تكون قاعدة الغلاف السفلى مضبوطة بحيث عند وضعها على المستوي الافقى تصير فقاعة الهواء فى منتصف الفتحة فتعين شرطتان محددتان لها على الغلاف لاستعمال الجهاز فى تحقيق سطوح اخرى

ثم يراعى انه اذا كانت الفقاعة الهوائية في جانب من الانبوبة يكون موقع هذا الجانب مرتفعا عن النقطة الواقع عليها الطرف الآخر من الغلاف

الشنكار — هو عبارة عن العدة المستعملة فى رسم خطوط موازية لحرف او وجه قطع المشغولات حسب الابعاد المطلوبة فى العمل ـ ويتركب من مسطرة مستقيمة تتحرك داخل قطعة خشبية بحيث يمكن تثبيتها حسب المطلوب بواسطة (خابور) او مسمار قلاووز كما فى شكل ٧٣ — وطول المسطرة ٩ بوصه تقريبا وشكل قطاعها العرضى مربع ضلعه ٢ بوصه ومثبت عليها مسمار رفيع من الصلب حاد الطرف (سكينة) بحيث ان البعد بينه وبين وجه قطعة الخشب هو البعد المطلوب تعيينه في العمل

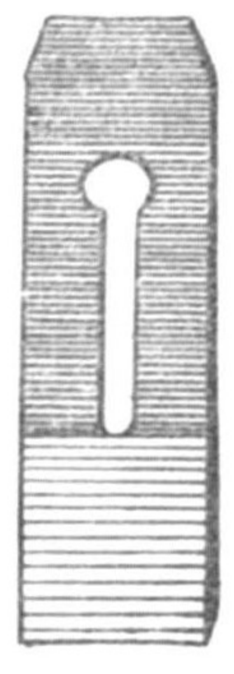
وكيفية العمل ان يرفع الخابور اولا ثم تحرك المسطرة بحيث يكون البعد بين طرف السكينة ووجه الشنكار هو المطلوب فى العمل ثم يثبت الخابور بهذا الوضع ويؤتي بقطعة الخشب ويحرك وجه الشنكار على وجه قطعة الخشب المضبوطة مع ملاحظة مرور حد السكينة عليها — فبواسطة الضغط على الشنكار باليد ترسم السكينة خطا موازيا لوجه قطعة الخشب وهو المطلوب تعيينه



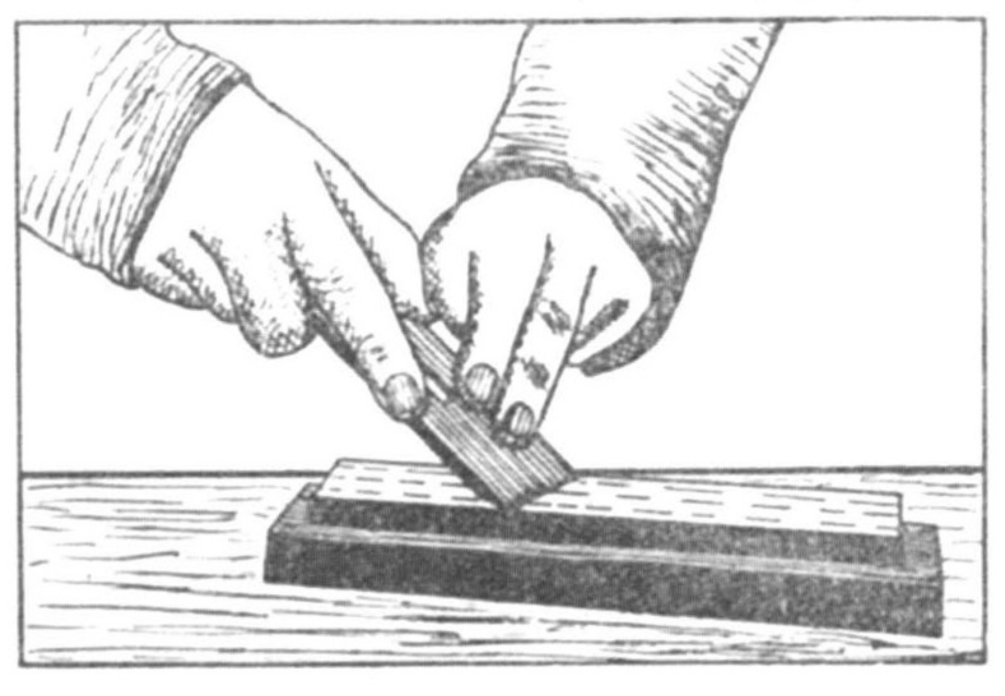
شكل ٧٥ شكل ٧٤

(الات النوع الثانى) -- تشمل الات هـذا النوع الفارة بانواعها المختلفة والرابوه والنصف رابوه

الفارة -- هى عبارة عن الة تقشط وجـه الاخشاب بواسطة سلاح (كاستير) بحيث يكون سمك الاجزاء المقشوط متساوياً وتتركب من قطعة من الخشب (الفواكه اوالسنديان) منشورية الشكل كما فى شكلى ٧٤ و ٧٥ يوجد بها تجويف فيه قطعـة من الصلب حادة (كاستير) وغطاء وشركه



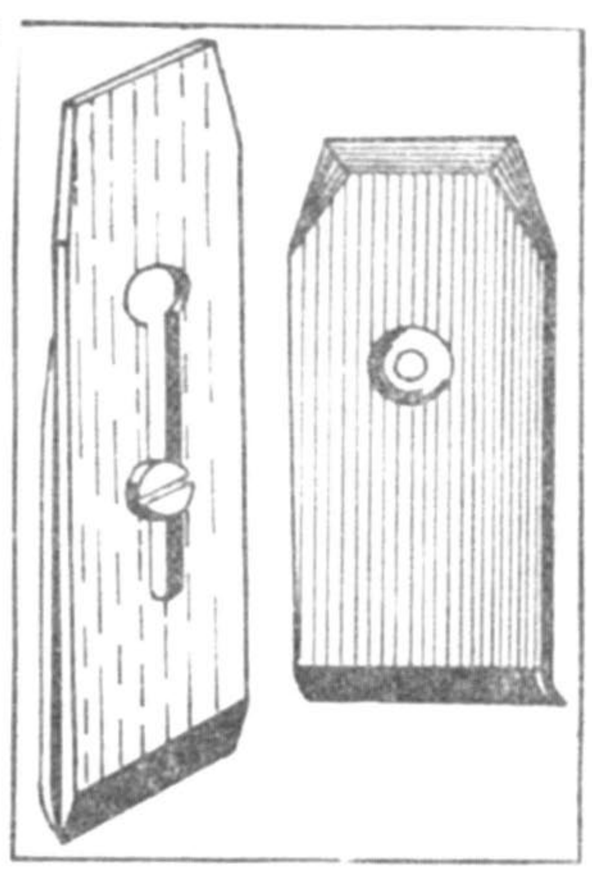
شكل ٧٦



شكل ٧٧

يصنع كاستير الفارة من قطعة رقيقة من الحديد ملحوم بها قطعة من الصلب (المعتبرة الحد القاطع) كما فى شكل ٧٦

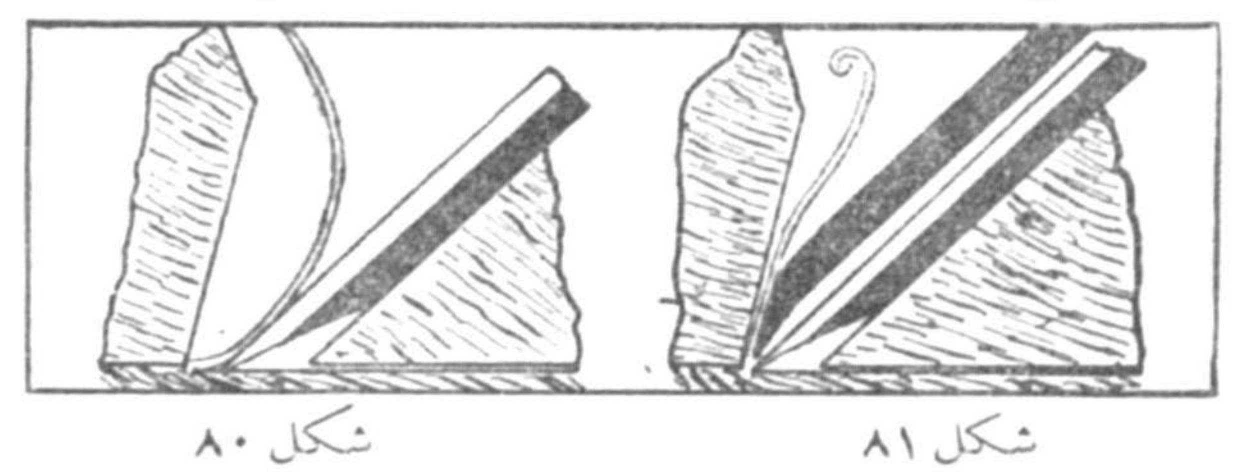
وكيفية لحم القطعتين ببعضهما تعرف فى الجزء الثانى المشروح به اشغال الحدادة حتى انه بعد تمام صناعتها تسن على حجر مسن الماء ثم مسن الزيت مع ملاحظة الطريقة الموضحة بشكل ٧٧ المبين فيه كيفية مسك الكاستير عند سنه على الحجر



شكل ٧٨ شكل ٧٩

وقد يصحب غالباً كاستير الفارة بقطعة من الحديد رقيقة تعرف (بالغطاء) كما فى شكل ٧٨ وذلك لسهولة قشط الخشب وجعل سطحه املس جداً بعد المسح بالفارة عندما تربط فى الكاستير بمسمار القلاووز كما فى شكل ٧٩

وبمشاهدة شكل ٨٠ يرى ان

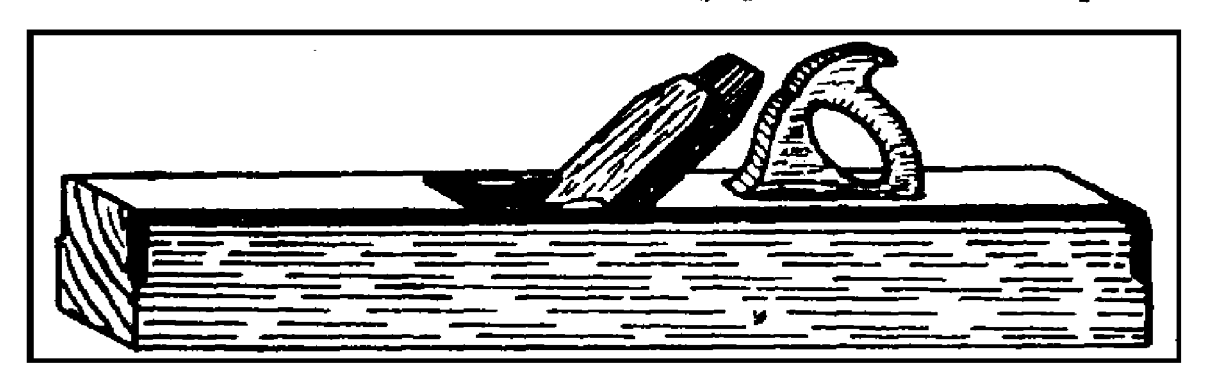


شكل ٨١ شكل ٨٠

الـكاستير يقطع بدون غطاء وتأخذ القطع المقشوطة الوضع المبين بالرسم فيـكابد الـكاستير مفعولا عظيما منها ولا يمكنه ان يقشط السطح باتقان

أما فى المبين بشكل ٨١ فيفصل الغطاء قطع الخشب المقشوطة مباشرة عن حد الـكاستير ويكون فى هذه الحالة مكلفا بقشط أجزاء صغيرة عن الاول ويصير السطح مضبوطاً عن الحالة المتقدمة — وعلى العموم فى احوال القشط التقريبي يمكن استعمال الـكاستير بدون غطاء

وفائدة الشركة ان تكون كخابور يربط الـكاستير والغطاء بالفارة نفسها بواسطة الطرق بالجاكوش عليها من أعلى — ولمعرفة ضبط وضع الـكاستير فى الفارة يمرر شعاع بصرى بمستوى وجهها بحيث عند مشاهدة حدّ الـكاستير من الوجه يكون بارزاً بمقدار واحد فى جميع طوله وان كان بارزاً كثيراً تقشط الفارة كمية عظيمة من السطح واذا كان قليلاً تقشط مقداراً يسيراً

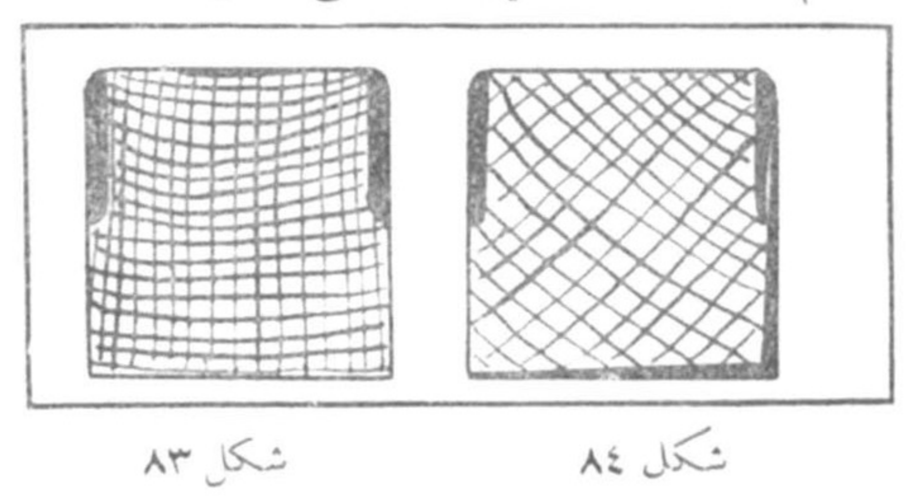


شكل ٨٢

الرابوه — هو نوع من انواع الفارة الا انه يستعمل فى الاحوال الدقيقة حيث بواسطته يضبط السطح تماما نظراً لـكبر ابعاده عن الفارة ودقته في العمل — ويتركب كما فى شكل ٨٢ من قطعة

منشورية الشكل مأخوذة من خشب الزان او السنديان او الفواكه واحسن الجميع السنديان بحيث ان متوسط ابعاده ٢٢ بوصة طولا وشكل قطاعه العرضى مربع ضلعه ١/٤ ٣ بوصه تقريبا ثم ان كاستيره اكبر من كاستير الفارة

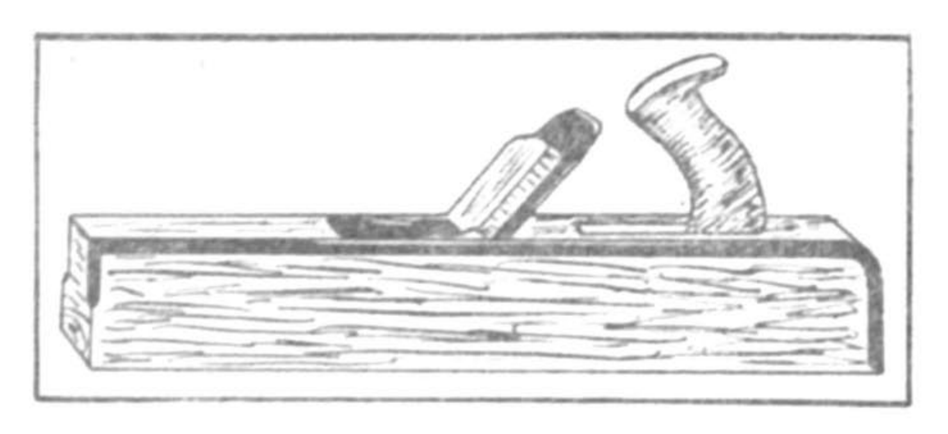
يستعمل الرابوه بعد المسح اولا بالفارة ثم بالنصف رابوه وفى الآخر يتم ضبط العمل به حتي يصير السطح مستوياً تماماً



شكل ٨٣ شكل ٨٤

وتنتخب القطعة المصنوع منها الرابوه بحيث يكون وجهه مقابلاً للحلقات السنوية كما فى شكل ٨٣ وذلك مراعاة لعدم تمدد وانكماش الخشب من الوجه المذكور بكثرة كما هو موضح بشكل ٨٤ المبين فيه قطاع قطعة اليافها غير صالحة لهذا الغرض

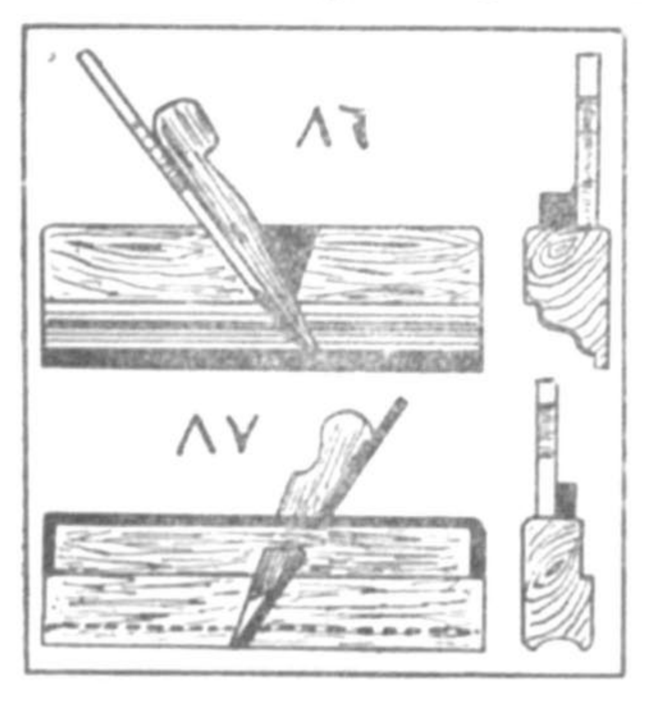
ثم بعد صناعته يؤخذ مع الشركة ويوضعان بالميل فى حمام من الزيت حتى تتشبع جميع مسام الخشب بالزيت ويصير ثقيلاً اليافه متماسكة بشدة ويسمع له رنين عند الطرق عليه باليد وذلك مما يكسبه صلابة ومزايا مخصوصة في الاستعمال



شكل ٨٥

قد تكون اليد المثبتة فى الرابوه مقفولة أو مفتوحة ففى حالة ماتكون اليد مفتوحة يعرف بالنصف رابوه كما فى شكل ٨٥ وتكون ابعاده صغيرة عن ابعاد الرابوه المتقدم ويكون العمل به أدق عن الفارة وأقل دقة من الرابوه

(أنواع الفارة المختلفة) — تكون الفارة على اشكال عديدة بالنسبة للمطلوب من كل منها فى الاستعمال الا انها متشابهة فى التركيب ولا تختلف الا في شكل الكاستير ووضعه كما يعرف ذلك من الانواع الآتية

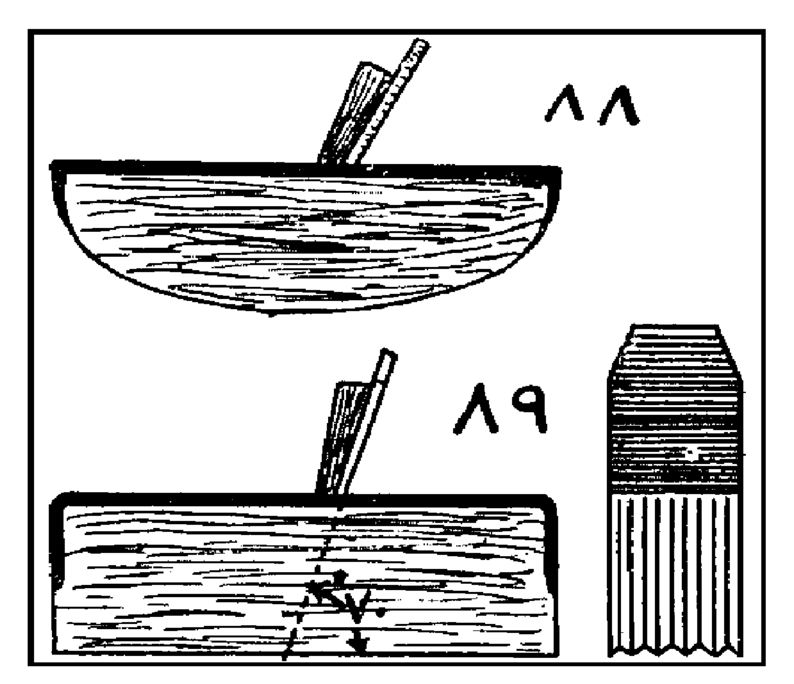


فارة الحلية — تتركب كما في شكل ٨٦ بنفس

الطريقة المذكورة فى الفارة الاعتيادية الا أن حد كاستيرها على أشكال مختلفة حسب شكل الحلية المطلوبة المشغولات — وسن كاستير هذه الفارة لا يكون على حجر الزيت كما تقدم بل بواسطة أحجار مخصوصة لهذا الغرض حتى يتسنى للصانع سن حد الكاستير بتمامه

الوردانه — هى نوع من الفارات تستعمل في تشكيل قطع الاخشاب على هيئة اسطوانة وتشابه الفارة الاعتيادية فى التركيب الا ان وجهها مجوف وكاستيرها كذلك كما فى شكل ٨٧

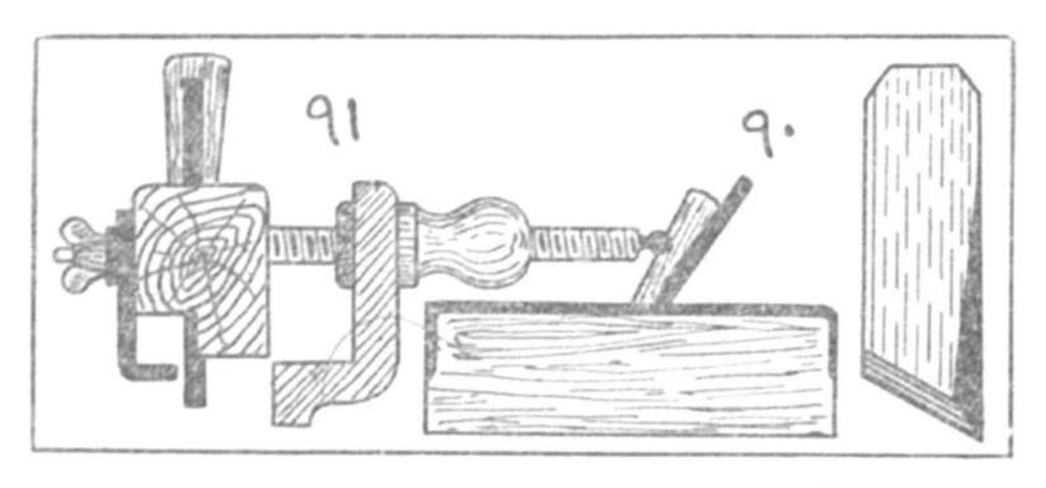
وتختلف الوردانة فى ابعادها حسب مقدار بعد الاسطوانة المطلوب عملها بها



الفارة المصنمة — تستعمل هذه الفارة فى مسح المشغولات بشكل دائرى من الداخل وتشابه الفارة الاعتيادية فى التركيب الا ان وجهها محدب على قدر قوس الدائرة المطلوب كما في شكل ٨٨ وكاستيرها بشكل كاستير الفارة الاعتيادية لكنه بدون غطاء

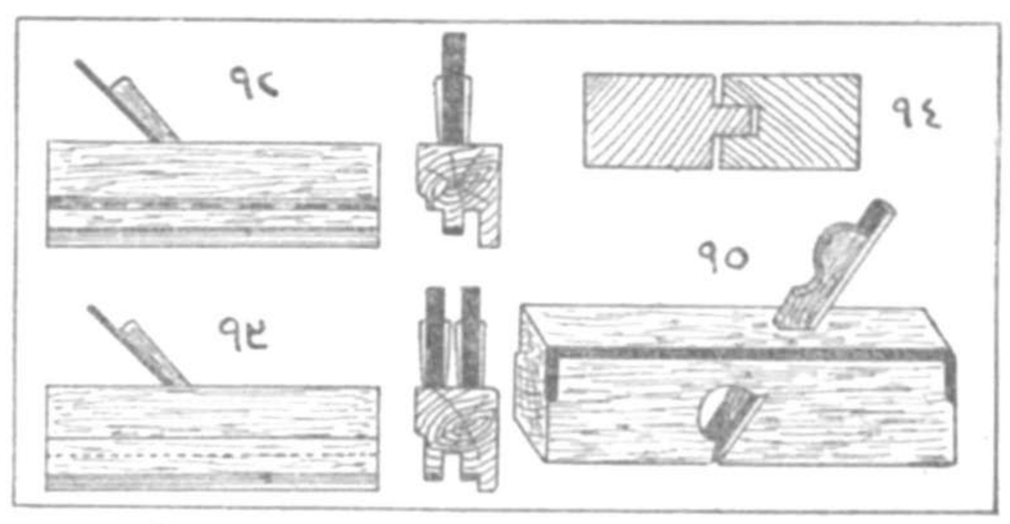
فارة المشط — تشابه الفارة الاعتيادية فى التركيب الا ان زاوية ميل كاستيرها اكبر وحده مشرشر كاسنان المشط كما فى شكل ٨٩

وتستعمل هذه الفارة غالباً فى مسح اوجه القطع المرادلصقها ببعضها بواسطة الغراء لان قوة التماسك بالشرشرة تكون عظيمة بين الوجهين



فارة الكشف — تستعمل هذه الفارة فى مسح اوجه الاخشاب بدقة تامة والحد القاطع لكاستيرها يكون مائلا على الجانبين كما فى شكل ٩٠ وكلما كان ميله كثيراً يكون عملها ادق ويلزم ان يكون كل من فتحتها وشركتها مائلا على الجانبين ايضاً بقدر ميل حد الكاستير

المفحار — هو نوع من ضمن العدد المشابهة للفارة فى الاستعمال يستعمل فى قشط الخشب لعمل تجاويف عميقة ويتركب كما فى شكل ٩١ من كاستير يخالف كاستير الفارة فى الشكل والتركيب وبجواره دليل من المعدن يرتفع وينخفض حسب الارادة بواسطة القلاووز والعصفورة بحيث يقشط بقدر العمق المطلوب — ثم توجد فى جانبه راسمة يمر بها اصبعان من الخشب بقلاووز وصواميل لتجعل المفحار فى وضع اختيارى البعد — ويستعمل فى عمل المثقبيات العميقة فى قطع الاخشاب بالتوازى لاحرفها الجانبية



(فارتا الذكر والانثى) — تشترك كل من فارتى الذكر والانثى معا فى الاستعمال حيث انهما معدتان لعمل منقبيات عميقة والسن تتعشق فيها عند مايراد تثبيت قطعتين ببعضهما

فالفارة الذكر تتركب كما فى شكل ٩٢ من كاستير صغير العرض بقدر المسافة الكائنة بين كاستيرى الفارة الأنثى المبينة بشكل ٩٣

ويستعمل كل منهما فى عمل المنقبيات المختصة بالتعاشيق كالمفحار لكن بدون اوضاع اختيارية. ففارة الذكر تعمل الجزء الانثى من التعشيقة وفارة الانثى تعمل الجزء الذكر منها كما فى شكل ٩٤ ولذلك توجد فى الورشة عدة ازواج منهما تناسب ابعاد الاخشاب المختلفة

الجيون — هو عبارة عن فارة أعتيادية كاستيرها مستقيم كما فى شكل ٩٥ تستعمل فى عمل (الافريز) وبعض تصليحات عمومية فى المشغولات التامة الصناعة

وعلى العموم تصنع هذه العدد المتقدمة من خشب السنديان او

الزان وكيفية صناعتها متشابهة انما تختلف فى الاستعمال ـ ثم اذا كان حد الكاستير القاطع مستقيما يسن على حجر الزيت كما تقدم فى الفارة الأعتيادية واذا كان بخلاف ذلك تستعمل له أحجار مخصوصة لهذا الغرض

وقد يشاهد فى بعض انواع الفارات الواردة من أوروبا ان اغلب اجزائها مصنوع من المعدن حتى ان وجهها يكون سطحاً مستوياً من الحديد المضبوط

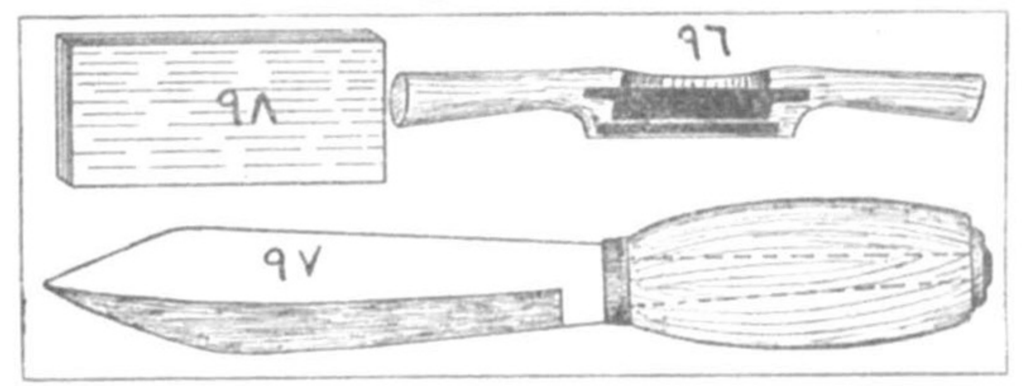
كيفية الاستعمال — نظراً لتشابه الفارات فى الاستعمال يمكن تلخيص الطريقة العمومية الآتية فى استعمالها

وذلك بان تمسك الفارة من قبضتها باليد اليمنى حال وضعها على سطح قطعة الخشب بعد التحقق من استواء بروز حد الكاستير من مستوى وجهها فى جميع نقطه بالمقدار المناسب لهيأة العمل

ثم توضع اليد اليسرى فوق ظهر الفارة من الجزء الامامى لها لتساعد فى انتظام الضغط عليها حال تحركها ذهاباً واياباً على سطح الخشب مع ملاحظة بقاء مقدار الضغط ثابتاً فى جميع حركة الفارة التى تكون فى اتجاه الخط المستقيم — لانه اذا عرّجت الفارة اثناء سيرها يتسبب منها عدم استواء القشط فضلاً عن التلف الذى يحدث للكاستير

ثم عند الانتهاء من شغل الفارة يلزم ان يرفع الكاستير بحيث لا يصير ظاهراً من وجهها خوفاً من مصادمته لأى جسم معدنى

يضر بحدة القاطع — ولرفع الكاستير فى هذه الحالة يكفى الطرق على نهاية الفارة الخلفية بالجاكوش طرقا خفيفاً حتى يرتفع بالمقدار المطلوب ـ ويبدأ العمل اولاً بمسح الاخشاب بفارة القشط حتى يصير سطحها مضبوطاً بالتقريب ثم يعاد بالنصف رابوه وينتهى العمل بالرابوه مع التحقيق بالزاوية القائمة من وقت الى آخر فى اتجاهين متعامدين على بعضهما حتى يصير السطح مستوياً تماماً



سكينة البقشيش — تستعمل هذه السكينة فى مسح اوجه قطع الاخشاب فى الاحوال التى يتعذر فيها استعمال الفارة وتعرف بهذا الاصطلاح بين الصناع وتتركب كما فى شكل ٩٦ من قطعة خشب ذات طرفين تمسك منهما عند الاستعمال يوجد فى وسطها سكينة من الصلب يمكن تحريكها بحسب الارادة بواسطة عصفورتى قلاووز — ومثبت على قطعة الخشب المذكورة امام حرف السكينة صفيحة من النحاس وخلفها تجويف معد لخروج الحسالة (المساحة) المقشوطة بالسكينة منها — وفائدة صفيحة النحاس حفظ قطعة الخشب من التآكل عند الاستعمال والغرض من تحرك السكينة هو استعمالها فى الاحوال

التى تحتاج لقشط كمية عظيمة من الخشب او غيرها كما يشاهد ذلك فى تنعيم المشغولات

استعمال السكينة — تستعمل السكينة فى الحالات التى لا تسمح للشغل بالفارة مثل قشط ارجل الكراسى المنحية او فى بعض اشغال الزخرف وطريقة ذلك ان تمسك السكينة من الطرفين ويطبق وجهها الذى فيه السكينة وقطعة النحاس على سطح الخشب وتحرك فى اتجاهات مقابلة لحد السكين لتقشط السطح المعرض لها حسب المطلوب

سكينة اليد — تركب هذه السكينة كما فى شكل ٩٧ من حد سكين متصل بمقبض (يد) من الخشب بحيث تشابه السكينة الاعتيادية تماماً وتستعمل فى قشط المشغولات الصغيرة ذات الاشكال المنحنية

تصنع السكين من الصلب وتسن على حجر الماء ثم الزيت ثم القايش حتى يصير حدها قاطعاً جداً اما المقبض (اليد) فيصنع تارة من الخشب الصلب او القرن او العظم او العاج بحيث تركب على السكين لتكون صالحة لمسكها منها عند الاستعمال

مقشطة اليد — هى عبارة عن صفيحة من الصلب (المسقى) سمكها ملليمتر تقريباً كما فى شكل ٩٨ ذات حافة مستقيمه تستعمل فى تنظيف سطوح الاخشاب نهائياً بعد مسحها بالفارة

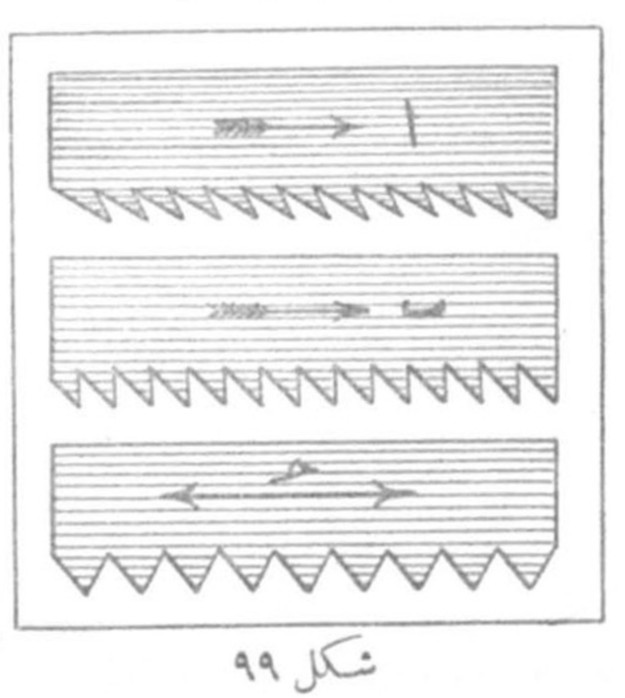
ملحوظة — كل ما يختص بصناعة الاجزاء المعدنية من هذه

العدد يشرح فى الجزء الثانى فى الاعمال الصناعية المتبعة في الورش الاخرى لانه من خصائص النجار ان يدرى كيف يحافظ على عدده ويجرى عملية السن بالطريقة المتبعة فى شكل ٧٦ على مسن الزيت مع الحرص التام على حفظ المسن المذكور من اى مادة غريبة تحدث تلفاً به

الات النوع الثالث

المناشير — المنشار هو عبارة عن الجهاز المستعمل فى قطع الاخشاب او المعادن او الأحجار

ويختلف المستعمل فى الاخشاب عن المستعمل فى المعادن او الأحجار بكون الاول ليناً عن الاخرين نظراً لعدم صلابة الاخشاب مثل المعادن وغيرها ويتولد هذا الفرق عند اجراء عملية (السقى) على المنشار كما سيذكر ذلك فى المعادن وتختلف اسنان منشار الخشب عن بعضها بكثرة حسب نوع الشغل المطلوب من كل منها



شكل ٩٩

انواع الاسنان المختلفة ـ تنحصر اسنان المنشار المستعمل بايدى النجار فى الثلاثة انواع المبينة بشكل ٩٩ (ا ، ب ، حـ) فالمبينة بالرمز (ا) تستعمل فى قطع الاخشاب الخضراء مثل سيقان الاشجار وفروعها وغيرها ويشترط ان يكون حدّا كل سنة مائلين على حرف صفيحة المنشار من جهة واحدة ولا تقطع الا من جهة واحدة وهى المبينة بالسهم المرسوم

والمبينة بالرمز (ب) تستعمل فى القطع طوليا فى الاخشاب الجافة وفيها احد حرفى كل سنة عمودى على حرف صفيحة المنشار والآخر مائل عليها ولا يقطع الا من الجهة المبينة بالسهم

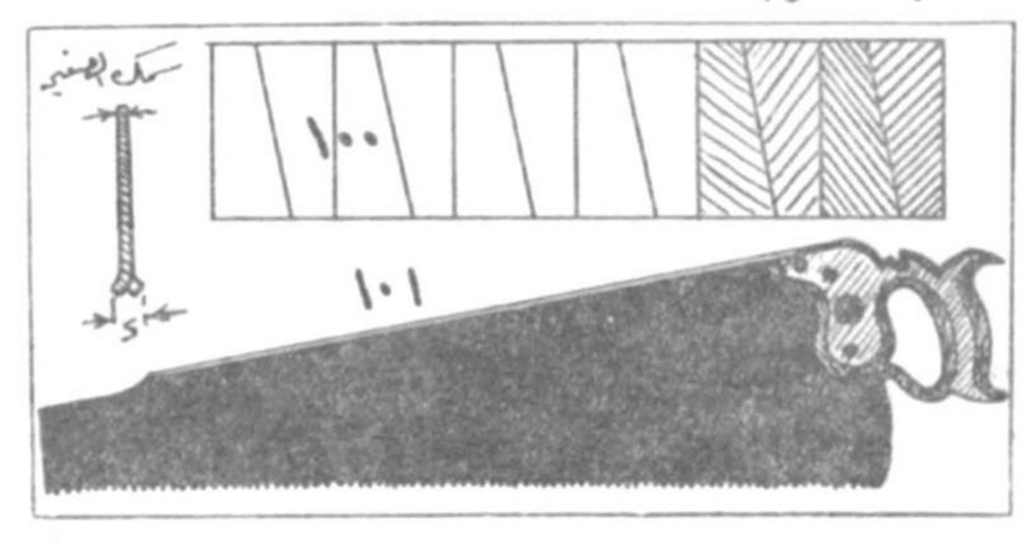
اما المبينة بالرمز (حـ) فتستعمل فى القطاعات العرضية (عمودية على اتجاه الالياف) وحدّا كل سنة منها مائلان على صفيحة المنشار فى اتجاهين مضادين وتقطع من جهتين كما هو مبين بالسهم

ثم توجد انواع اخرى كثيرة مركبة من جملة اشكال مثل حرف (**M**) الافرنجية أو ما يشابهها ولا تستعمل هذه الانواع الا فى المناشير المحرّكة بالآلات

صناعة صفيحة المنشار — تصنع صفيحة المنشار من (الصلب المسبوك) واصلح الانواع المعروف بصلب بسمر (Bessemer) المستخرج مباشرة من الزهر المصهور (السائل) ومرور تيار شديد من الهواء داخله حتى يتحول الزهر الى صلب بعد مدة ٢٠ دقيقة

تقريباً كما سيشرح فى الجزء المختص بالمعادن

بعد الحصول على كمية الصلب المصهور يصب فى قوالب على شكل قضبان تؤخذ وتمرر بين اسطوانات متحركة على بعضها حتى يتحول شكله الى لوح رقيق من الصلب يختلف سمكه حسب نوع الاستعمال المطلوب



ثم يؤخذ اللوح ويقطع الى اشكال مختلفة للحصول على صفائح المنشار المطلوبة كما فى شكل ١٠٠ المبين فيه كيفية تقسيم اللوح الى صفائح (سراق التمساح)

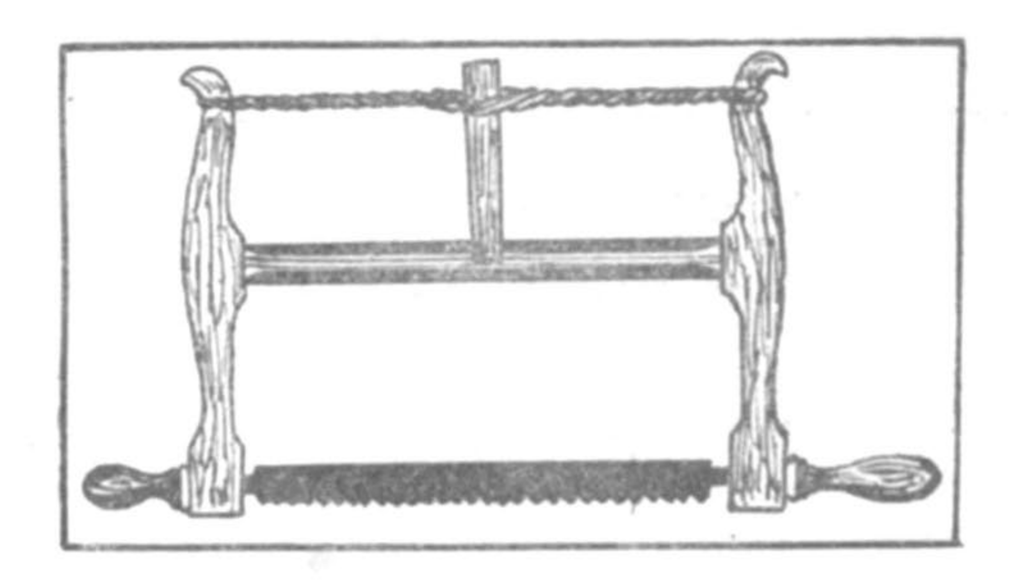
بعد قطع الصفائح المذكورة يؤخذ كل منها وتعمل الاسنان المطلوبة بواسطة (مبارد) وفى بعض الاحيان يستعمل حجر (التجليخ) المخصوص لهذا الغرض — ثم تسخن ثانياً على النار وتسقى بالماء حتى تصير صلبة مرنة تقوم بعملية القطع في الاخشاب ثم تنعم ثانياً بمبارد مخصوصة

سراق التمساح — هو نوع من المناشير المستعملة في الشق الطولي للالواح ويتركب كما في شكل ١٠١ من صفيحة من الصلب ذات قبضة من خشب يمسك منها عند الاستعمال مثبتة بالصفيحة بواسطة مسامير مربوطة على صفيحة من النحاس

يقطع هذا السراق من جهة واحدة فقط ويمسك من قبضته باليد اليمنى ثم تعرض اسنانه الى قطعة الخشب المعدّة للقطع فبتأثير الضغط عليها اثناء الحركة ذهاباً واياباً تقسم اسنانه الخشب الى جزئين — واذا كان سمك الخشب المقطوع عظيما يفضل دهان وجهى صفيحته بقليل من الزيت خوفاً من تولد الحرارة الناتجة من احتكاك الصفيحة بين الخشب اثناء القطع

ولذلك توضع خوابير مخصوصة خلف السرّاق في القطاعات العظيمة الطول لكي يمر المنشار فيها بسهولة — هذا فضلا عن بروز الاسنان من جانب صفيحة المنشار (بحيث ان كل سنة من جهة والتالية من الجهة الاخرى) كما هو مبين بالقطاع حتى يصير سمك الحد القاطع (ى) أكبر من سمك الصفيحة نفسها لسهولة مرور المنشار

منشار الشرح — يعرف هذا النوع فى الاصطلاح بثلاثة اسماء (منشار الشرح او الشق او القطع) ويتركب كما فى شكل ١٠٢ من صفيحة رقيقة مثبتة من طرفيها (بعصفورتين) من خشب الشوم تمرّ كل منهما من (مقبض) من خشب الزان او الفواكه متصل بقطعة

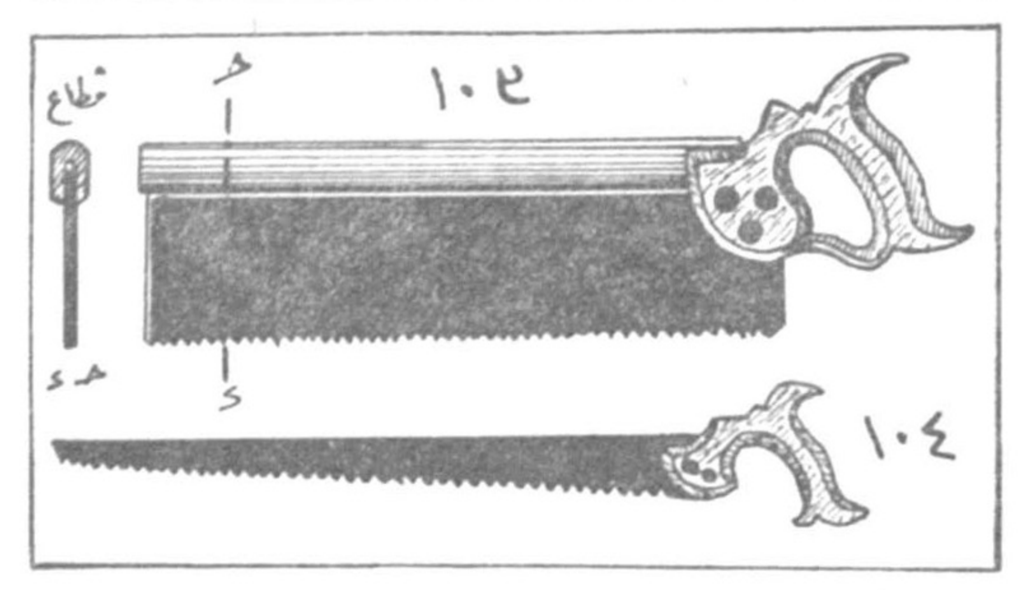


شكل ١٠٢

مستقيمة (ذراع) من خشب الزان او الموسكي ونهاية كل مقبض متصلة بحبل مجدول على بعضه بواسطة (زرجينة) من الخشب تشد الحبل بقوة كافية لاستقامة صفيحة المنشار

وتدور كل من العصفورتين فى المقبض لتصير الصفيحة مائلة حسب المطلوب فى اجراء عملية الشق في الابعاد الطويلة ويجب على الصانع في هـذه الحالة ان يلاحظ استقامة الصفيحة في الوضع المائل خوفاً من التلف الذى يحصل عند استعمالها وهى ملتوية

يستعمل هـذا النوع بالمسك باليـد اليمنى من المقبض المقابل لاتجاه الاسنان مع ملاحظة استواء التأثير باليد وجعله يمرّ في الخشب بطول صفيحته — وهو يشابه سراق التمساح في الاستعمال حيث يمكن استعماله في الاتجاه الافقى او الرأسي حسب السهولة في العمل



سراق الظهر — يستعمل هذا السراق فى القطاعات العرضية في الاشغال الدقيقة وهو يشابه سراق التمساح الا انه دقيق عنه في الاستعمال ويتركب كما في شكل ١٠٣ من صفيحة مستطيلة الشكل رقيقة مغلف ظهرها بغلاف من النحاس كما هو موضح بالقطاع العرضى (حـ ء) في الشكل وذلك لجعل الصفيحة في استقامة واحدة عند الاستعمال خوفاً من الانثناء نظراً لرقتها

الزوّانة — هى نوع من المناشير المستعملة تتركب كما في شكل ١٠٤ من صفيحة سميكة صغيرة العرض مركبة على مقبض من الخشب أسنانها كبيرة ومائلة على حرف الصفيحة

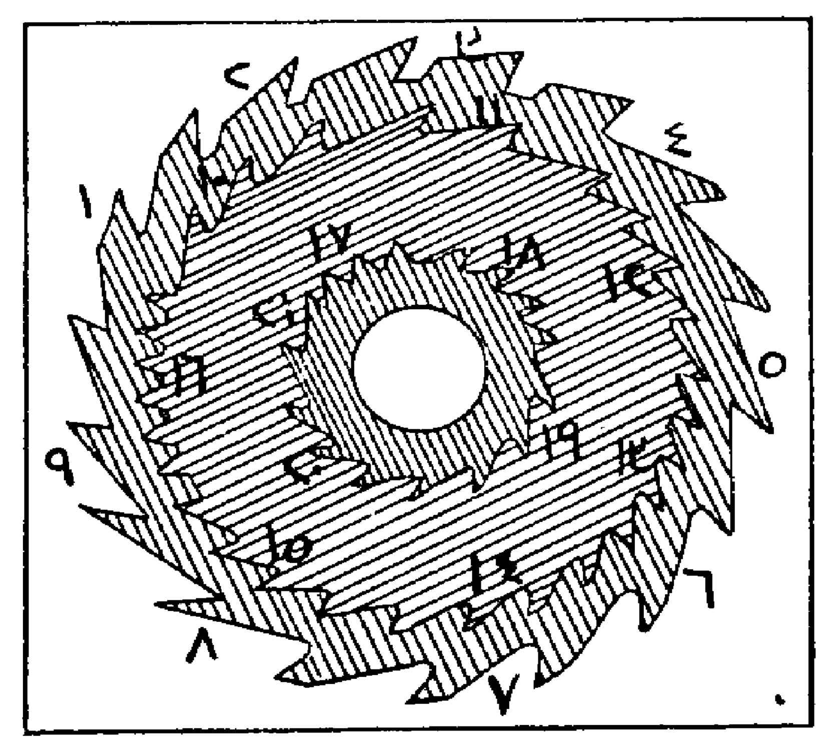
تستعمل فى نشر المثقبيات فى وسط الاخشاب مثل مثقبيات المفاتيح فى الابواب وكيفية ذلك ان يبدأ بعمل ثقب في المثقبية يكفى لمرور صحيفة الزوانة منه لتنشر المثقبية المطلوبة — والسبب فى جعل عرضها صغيراً هو امكان مرورها فى الاتجاهات المنحنية فى رسم

المثقبية اثناء القطع واصغر عرضها يلزم ان تكون سميكة جداً لتقاوم الضغط اثناء العمل — وكيفية استعمالها تشابه بالتمام لاستعمال سراق الظهر الا انها غير دقيقةالعمل مثله نظراً للاحتياج الى التنعيم بالمبرد أو القشط بأي عدة أخرى فى المثقبية بعد تمام قطعها

ويشاهد فى اسنان الزوّانة ان أحد حرفيها قائم والآخر مائل على الصفيحة ولا تقطع الا من جهة واحدة

المناشير المتحركة بالآلات — نظراً لتقدم الاعمال الصناعية تدار بعض المناشير بالآلات لسهولة عملية النشر مع الدقة التامة . وتكون هذه المناشير على شكل صينية مستديرة او صفيحة مستقيمة مثل منشار الشرح المتقدم او شريط يلف حول طنبورين

اما اسنان المنشار فى هذه الحالة فتأخذ اشكالاً متنوعة تبعاً لنوع الخشب والهيأة المستعمل فيها المنشار وعلى ذلك تكون مجموعة الاسنان المبينة بشكل ١٠٥ شاملة لاغلب انواعها



شكل ١٠٥

ولتكون سنة المنشار وافية بالغرض المطلوب من استعمالها يجب ان تكون بشكل يسهل سنه بالمبرد او حجر الجلخ (مسن) ولا يقلّ الفراغ الذي بين الاسنان و بعضها فى المساحة عن مقدار السنة نفسها حتّى لاتتراكم نشارة الخشب بينها ابتعاداً عما عساه يحصل من الضغط والاحتكاك وينجم عنه تسخين صفيحة المنشار

ثم ان عملية السقى فى المنشار لها أهمية عظمى حتى ان البعض يظن انه كلما كان المنشار مسقياً ناشفاً (بحيث لا يكون هاشاً جداً) كان أصلح فى الاستعمال الا ان ذلك خطأ عظيم لصعوبة سن المنشار بالمبرد من وقت الى آخر مع انه يحتاج الى عملية السن مراراً بقدر ما يحتاج المنشار اللين — والمهم ان عملية السقى تكون بدرجة واحدة فى جميع المنشار وتكون قوته المرنة فى حالة تسمح لقيامه بالعمل ومقاومته للضغط مع ملاحظة القلة فى السمك بقدر الاستطاعة التى تسمح لذلك

وباعادة النظر الى الاسنان الموضحة بشكل ١٠٥ يرى ان نمرة (١ و ٤ و ٧ و ١٠ و ١٤ و ١٩ و ٢٠) تختص بقطع الاخشاب اللينة والمبينة بنمرتى ٣ و ١٨ بقطع الاخشاب الصلبة اما فى القطاعات العرضية للاخشاب الصلبة او اللينة فتكون نمرة (١٣ و ١٥ و ١٦ و ١٧ و ١٨ و ٢١) صالحة لذلك

﴿ اجهزة سنّ وضبط أسنان المناشير ﴾

من الاجهزة الضرورية فى الورش العظيمة وغيرها وجود بعض أجهزة معدة لسن صفائح المنشار وضبطه أثناء العمل خصوصاً اذا كان المنشار على شكل شريط او صينية

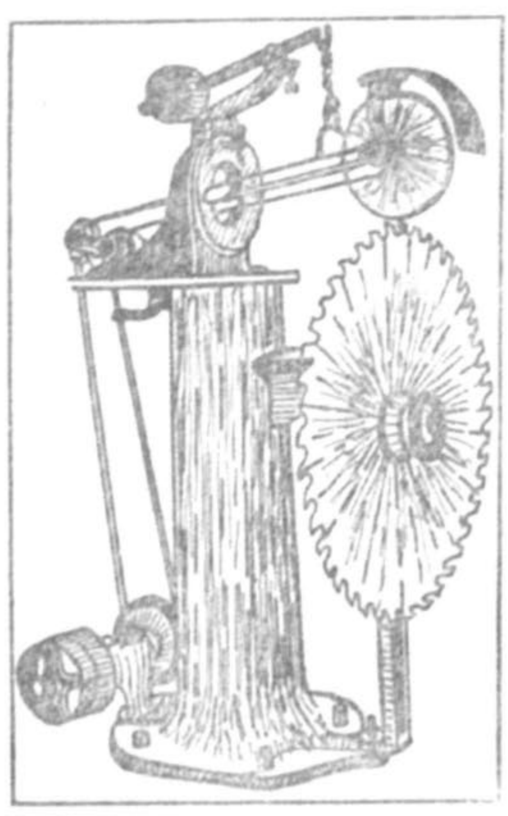
اما فى حالة رقة سمك المنشار فيمكن السن بواسطة مبرد خاص اذا سمح شكل الاسنان بذلك — ولذا قد عملت عدة أجهزة مختلفة فى مصانع متعددة حسب نوع المنشار واستعماله بحيث يسهل للصانع الماهر ان يسن منشاره باليد بدرجة متقنة مثل ما تجريه الآلة المخصصة لذلك

لان عملية سن المنشار دقيقة جداً فاذا كان الصانع غير كفء لها يتلف المنشار

ثم ان ملاحظة الاقتصاد فى المصاريف لا تجيز لنا تخصيص بعض العمال الماهرين ذوى المرتب العظيم ان يصرف كثيراً من وقته فى سن منشار فلذلك تستخدم آلات مخصوصة يقوم باستعمالها بعض الصناع الآخرين ليعطى نفس العمل المتقن مع قلة الزمن والمصاريف كما فى شكل ١٠٦ المبين فيه الآلة الآتي شرحها

وهو ان يدور قرص حجر الجلخ فى نهاية محور يمكن قربه الى صفيحة المنشار بواسطة اليد ومساعدة الثقل المركب عن الرافعة مع

تحريك محور الجلخ في أي وضع يناسب شكل سن المنشار

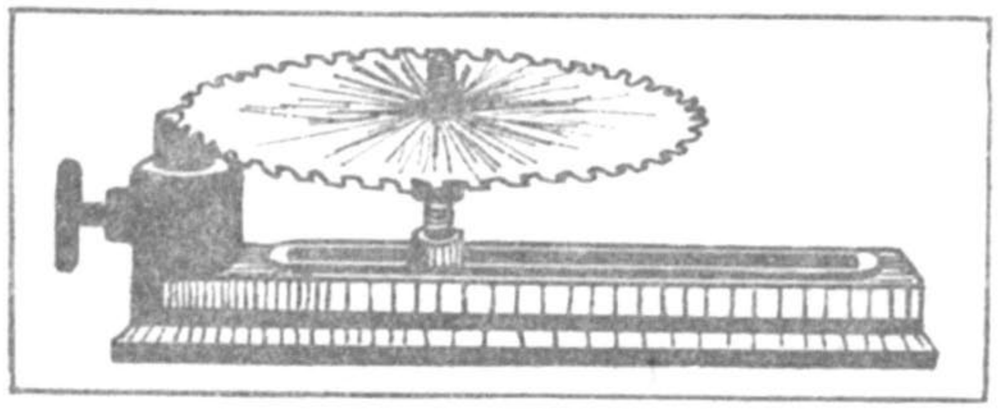


شكل ١٠٦

اما كيفيـة ادارة الحجر المذكور فالرسم يكفى عن التعبير عنها

وتترتب جودة السن على نوع حجر الجلخ لانه اذا كان رديئاً يتكسر اثناء ادارته ويتسبب عنه خطر عظيم

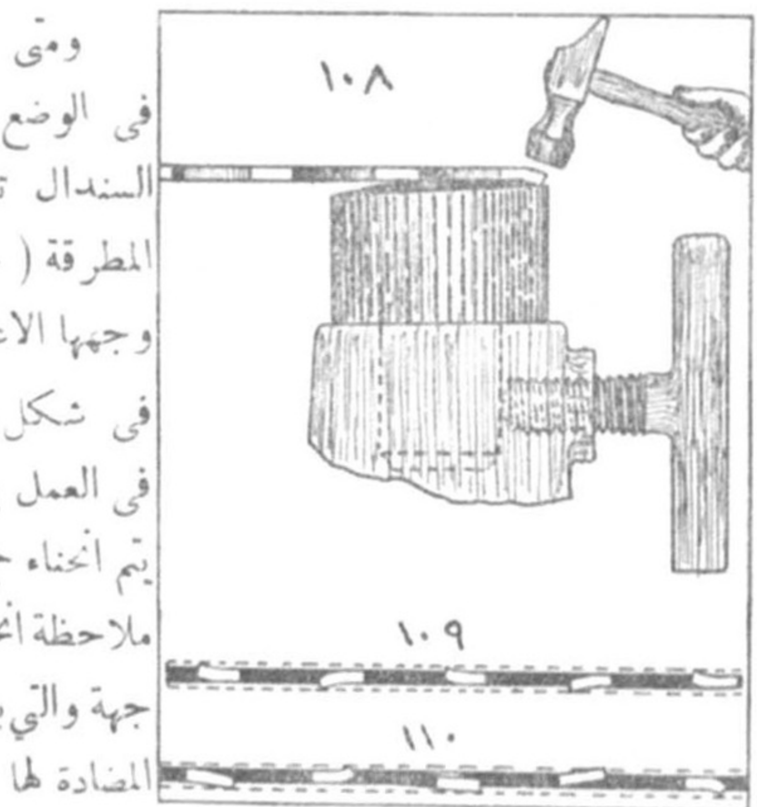
ثم ان عملية انحناء الاسنان الى الخارج ذات اهمية كبرى لانه لا يمكن التحقق من ان كل سنة تأخذ شكل الاخرى بالضبط وتتحمل مثلها ولذلك اشرح نوعاً من الاجهزة المستعملة لهذا الغرض وهو المبين بشكل ١٠٧ الآتى



شكل ١٠٧

يثبت المنشار على أصبع قائم مقلوز بواسطة صامولة تربط من أعلاه بحيث يمكن تغيير بعد المنشار عن السندال حسب المطلوب لتكون الاسنان منطبقة على سندال الجهاز

اما السندال المذكور فسطحه مصنوع بكيفية مخصوصة تناسب شكل الاسنان والانحناء المطلوب فيها



ومتى صارت السنة في الوضع المناسب على السندال تطرق بواسطة المطرقة (چاكوش) من وجهها الاعلى كما هو مبين في شكل ١٠٨ ويستمر في العمل بهذه الحالة حتى يتم انحناء جميع الاسنان مع ملاحظة انحناء كل سنة من جهة والتي بعدها من الجهة المضادة لها

ولارشاد الصانع لمعرفة الاسنان الصالحة أوجه فكره الى الرسم المبين بشكلى ١٠٩ و ١١٠ ففى الاول ١٠٩ ترى فيه الاسنان بحالة منتظمة فى الانحناء والبروز اما فى الثانى ١١٠ فيشاهد فيها اختلاف عظيم يتسبب عنه ان البعض يقطع دون البعض فتتلف البارزة منها بالاستعمال

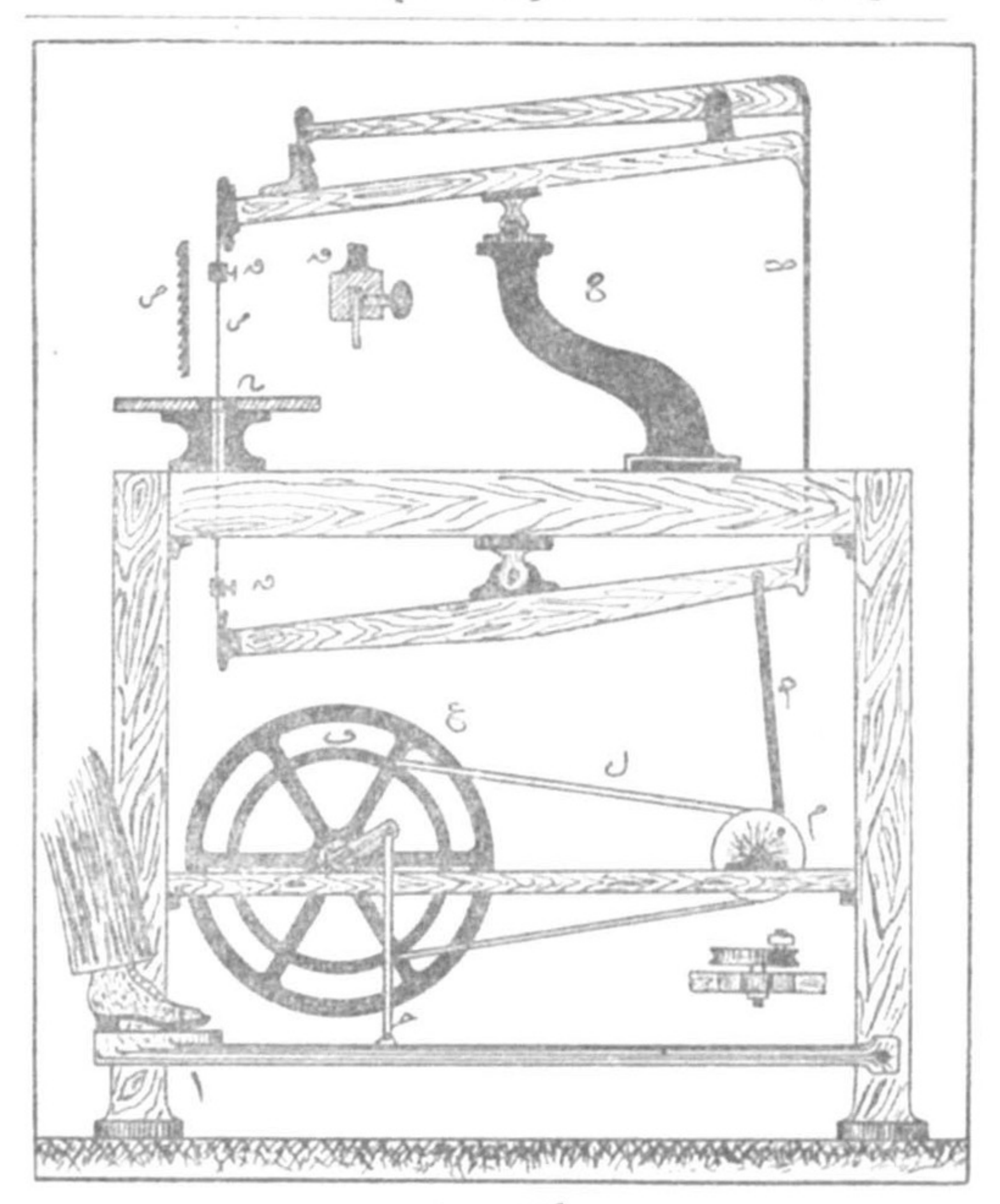
أما سن منشار الشريط فله أجهزة أخرى مخصوصة وذلك بان يركب على طنبورين بين مركز كل منهما مسافة تختلف حسب طول الشريط وتجرى عملية السن بواسطة أحجار جلخ مخصوصة تناسب شكل السن المستعمل اذا كانت اسنان المنشار كبيرة او يركب على آلات اخرى يستعمل فيها المبرد عوضاً عن الحجر اذا كانت اسنان المنشار صغيرة الا ان المبرد المستعمل بهذه الكيفية يسرع اليه التلف اكثر مما لو استعمل باليد

ويوجد عدة طرق اخرى لعمل الاسنان وضبطها وذلك بواسطة الطرق بالمطرقة (چاكوش) على قوالب مثل حرف **V** او أى شكل آخر حسب نوع السن المطلوب

منشار الاركت — يستعمل هذا المنشار فى قطع الاخشاب على منحنيات اختيارية ويتركب كما فى شكل ١١١ من صفيحة (ص) رفيعة من الصلب مثبتة من طرفيها بمسمار قلاووز (ب) بحيث تمر من صينية (ى) مستوية من المعدن وطرفها الاعلى متصل برافعة (من النوع الاول) مرتكزة من وسطها على قائم (ع) وطرف الصفيحة الآخر متصل برافعة مماثلة للاولى فى الوضع

اما الطرفان الاخيران للرافعتين فرتبطان بحبل (ط) او صفيحة من الصلب يمكن شدها بواسطة الساق المبين فوق الرافعة العليا

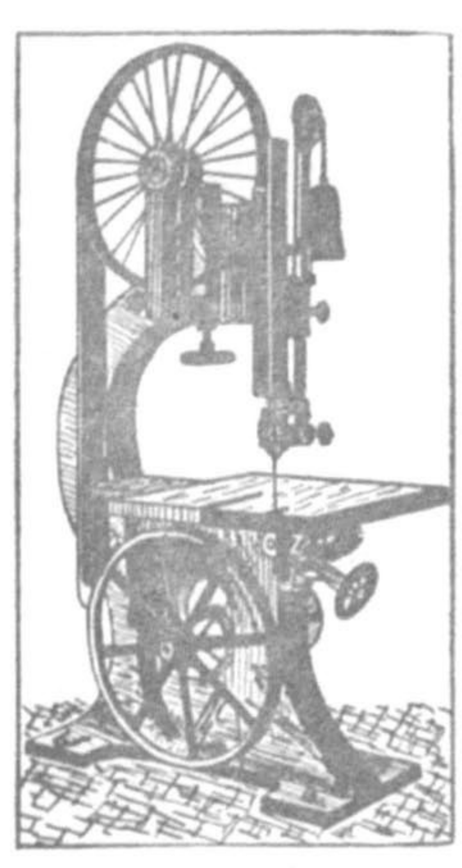
ثم ان الرافعة السفلى متصلة بساق (ه) مستقيم مثبت على قرص



شكل ١١١

(م) مستدير يحوّل حركة الدوران الى حركة مستقيمة مترددة وهذا القرص مركب على عارضة من الخشب ومتصل بواسطة حبل (ل) بطنبور (ف) مثبت على عجلة (ع) مركبة على العارضة المذكورة — ويوجد على محور العجلة ذراع متصل بساق (ح)

ينتهى من اسفل بعارضة اخرى يضغط الصانع على نهايتها (ا) عند اجراء العمل برجله فتدور العجلة ويدور القرص المار حوله الحبل ويحوّل الساق هذه الحركة الدائرية الى مستقيمة مترددة يؤثر بها على الرافعة السفلى لتحرك صفيحة المنشار بالحركة المطلوبة لها فى العمل — فعند وضع قطع المشغولات على الصينية وتعرّضها لصفيحة المنشار تقطعها فى الاتجاهات المرسومة عليها — وكلما كان عرض المنشار صغيراً يقطع على منحنيات صغيرة ولذلك توجد عدة مناشير مختلفة العرض تركب على هذه الآلة



شكل ١١٢

منشار الشريط — يتركب من صفيحة رقيقة على شكل شريط يلف حول طارتين كما فى شكل ١١٢ بحيث يمر الجزء المستقيم منه من وسط صينية من المعدن مستوية الشكل توضع عليها المشغولات المراد نشرها

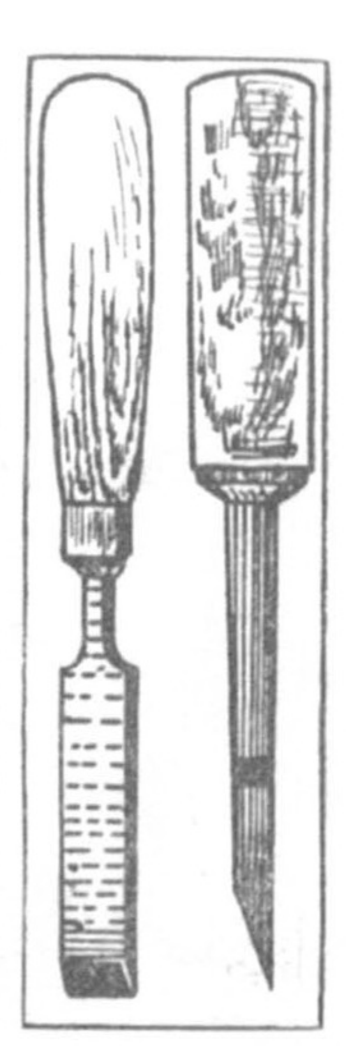
ويركب على محور الطارة السفلى طنبوران يدور عليهما سير متحرك من الآلة مثبت احدهما على المحور بخابور بحيث عند ادارته تدور صفيحة المنشار لاجراء العمل — ويوجد

على الصينية المذكورة (دليل) تستند عليه المشغولات عند نشرها

الأزميل — هو نوع العدة المستعملة فى قطع المشغولات وعمل المثقبيات فيها - ويتركب كما فى شكل ١١٣ من قطعة من الصلب قطاعها العرضى مستطيل الشكل يتغير طولها من ٥ الى ١٠ بوصه وعرضها من $\frac{١}{١٦}$ الى ٣ بوصة ويشترط فى زاوية ميل الحد القاطع ان تنحصر بين $٢٢\frac{١}{٢}^\circ$ و ٢٥° حسب نوع العمل المطلوب

وتركب القطعة المعدنية فى يد من الخشب يدخل فيها طرفها (المسلوب) حتى تصير محكمة بها - ولتقوية اليد المذكورة توضع عليها (جلبة) من الحديد او النحاس حفظاً لها من الكسر عند الطرق اثناء الاستعمال اما (الوردة) المثبتة على طرف الازميل المسلوب فتمنع تعمق دخوله فى اليد

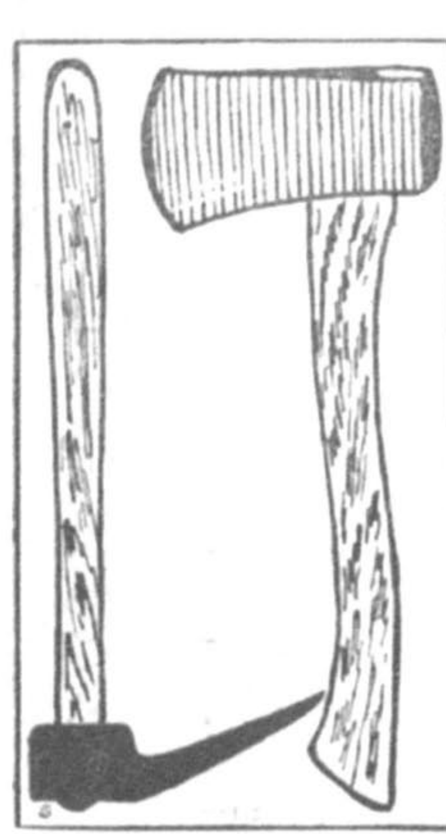
وكيفية الاستعمال ان يمسك الازميل من يده باليد اليسرى ويوضع الحد القاطع على المثقبية المراد عملها ثم يطرق عليها (بالدقاق) الذى باليد اليمنى (واحياناً يكتفى بالضغط على الازميل براحة اليد فى الأعمال الدقيقة) فتنفصل قطع الخشب بالحد القاطع ويستمر على ذلك مراراً حتى ينتهى العمل مع الحرص



١١٤ ١١٣

التام على حد الازميل وسنه دائماً على مسن الزيت باعتناء

المنقار — تشابه هذه العدّة الازميل فى التركيب والاستعمال الا انها مختلفة فى نسبة الابعاد كما فى شكل ١١٤ فيستعمل فى صناعة المثقبيات العميقة كما فى نقر التعاشيق وخلافها — والفرق فى الحقيقة بين الاثنين واقع فى بعدى العرض والسمك لان سمك المنقار اكبر بكثير عن عرضه اما فى الازميل فبعكس ذلك — والسبب في كبر سمك المنقار هو تعرضه للطرق بالدقاق دائماً فى الاستعمال وزاوية ميل حدّه تكون أكبر من زاوية الازميل (نحو ٤٥°)



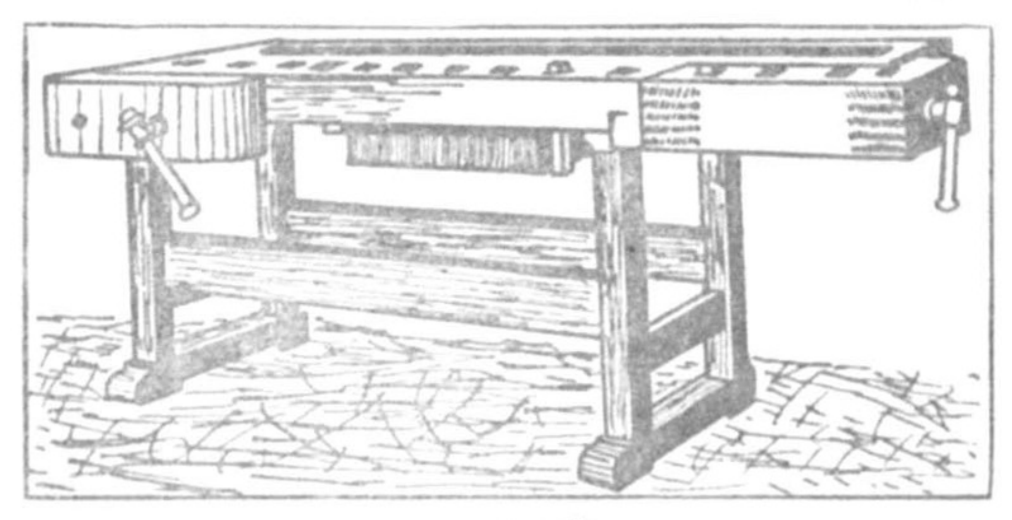
١١٦ ١١٥

الباطة — هى العدّة المستعملة فى قطع الاخشاب وتتركب كما فى شكل ١١٥ من قطعة من الحديد ملحوم بحرفها قطعة صلب حادة ولها يد من الخشب تمسك منها عند الاستعمال وحدّها القاطع مشطوف من الجانبين تسن منهما وهى مستعملة بكثرة فى قطع الاشجار الخضراء

القدوم — هو عبارة عن العدّة المشابهة للباطة فى الاستعمال والتركيب

كما فى شكل ١١٦ الا ان حـدّه القاطع يسن من جهـة واحدة ويستعمل بكثرة فى اشغال النجارة عن البلطة خصوصاً فى ضبط قطع المشغولات بالتقريب قبل استعمال الآلات الاكثر دقة منه مثل الفارة وغيرها

(الات النوع الرابع) — نظراً لاختلاف بقية العـدد فى التركيب والاستعمال أذكر كلا منها على حدته



شكل ١١٧

البنك — هو عبارة عن التختة التى يجرى الصانع عليها جميع اعماله باليـد — ويصنع من خشب الزان او القرو او الغرغاج او البلوط او السنـديان وفى بعض الأحيان تعمل قرصته العليا من الجوز التركى ويتركب كما فى شكل ١١٧ من جزئين مهمين

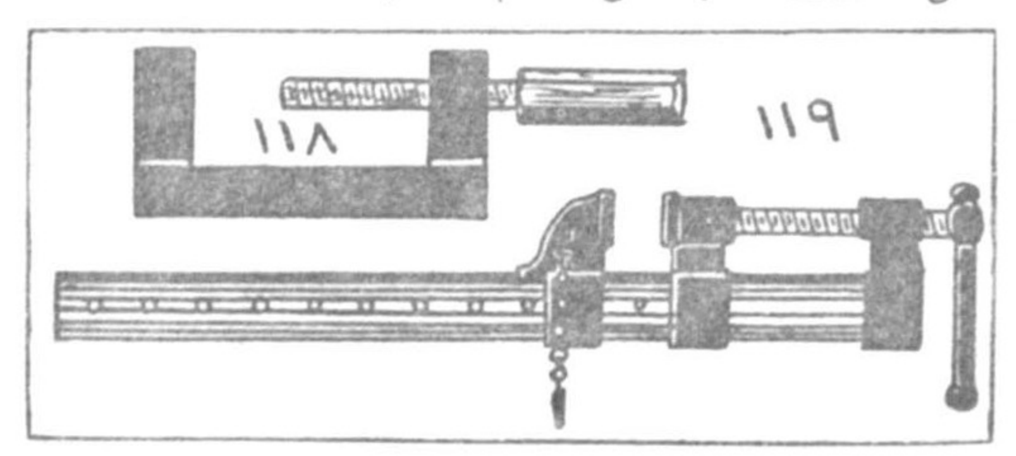
الاول — القرصة وبها جهاز يعرف اصطلاحاً (كارّو) مثبت به من الخلف يمكن تحريكه بواسطة القلاووز

والثانى — (التقفيصه) ومركب عليها (فتيله) متحركة بواسطة قلاووز من خشب او حديد

وتركب التقفيصة من جانبين كل منهما مثبت (بعارضتين ورأسين) ويوجد بها (مدادتان) يمكن تثبيت كل منهما بواسطة خابور من حديد

وبالاجمال يمكن بمجرد الاطلاع على الرسم المبين معرفة كيفية تركيبه والغرض المطلوب من استعمال كل من اجزائه

الفتيلة — هى جهاز يستعمل فى قطع الاخشاب ببعضها سواء كانت فى حالة مايراد لصقها بالغراء او عند ما يراد تجفيف الواح بدون ان يعتريها التواء وتتركب كما فى شكل ١١٨ من ثلاث قطع من الخشب متعشقة مع بعضها بزاويتين قائمتين ويخترق احداها فتيلة من القلاووز مصنوعة من الخشب ذات يد معدة لدورانها بها



وعند دوران بريمة القلاووز يضغط طرفها على قطع المشغولات بينه وبين القطعة القائمة الثالثة — وكيفية الاستعمال ان يؤتى بالقطع

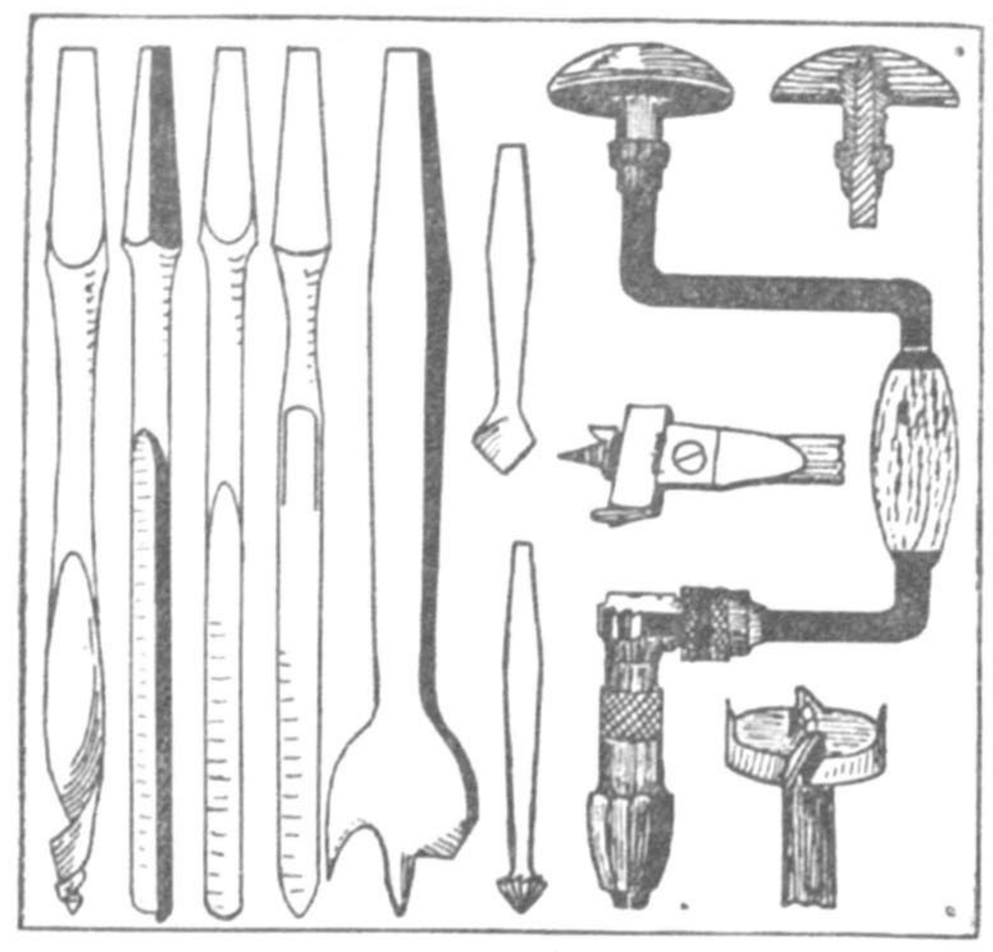
المراد لصقها فتوضع بين طرف القلاووز وقطعة الخشب وتدار بريمة القلاووز حتى تضغط عليها حسب المطلوب

المورسة — هى عدة مشابهة للفتيلة فى الاستعمال والتركيب الا ان هذه أقوى من الاولى وكثيرة الاستعمال عنها

تتركب كما فى شكل ١١٩ من قطعة الخشب او الحديد مستقيمة مثبت باحدى نهايتيها قطعة أخرى تسمى اصطلاحاً (بالرأس) يمر منها اصبع مقلوز — وتوجد قطعة اخرى تعرف (بالذقن) يمكن تثبيتها فى أى وضع بواسطة قفيز او نيلة من حديد

وكيفية استعمال المورسة ان تثبت الذقن فى الوضع المناسب لابعاد المشغولات وتوضع قطع المشغولات المراد ربطها بجوار بعضها بين وجه الذقن ونهاية أصبع القلاووز فيدار الاصبع حتى تضغط نهايته على قطعـة الخشب الموضوعة بينهـا وبين قطع المشغولات فتحفظها مربوطة مع بعضها ـ وكيفية ربط الالواح عند تجفيفها بالفتيلة ان توضع فوق بعضها بحيث توجد بين كل لوح وآخر قطعة صغيرة من الخشب (فاصل) لتتكوّن مسافة كافية لمرور الهواء بين الالواح وبعضها ويربط الجميع بالفتيلة وتوضع معرضة للهواء المار بينهـا حتى تجف وتصير صالحة للعمل

الملف — هو آلة بسيطة تستعمل فى نقب قطع الاخشاب يتركب كما فى شكل ١٢٠ من قطعة من الحديد ملتوية احد طرفيها متصل



شكل ١٢٠

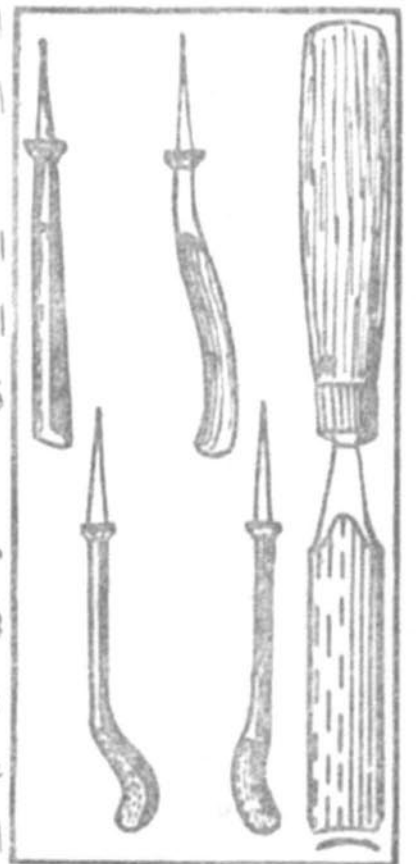
بيد مخروطية من الخشب معدّة للمسك والضغط عليها عندالاستعمال وبالنهاية الاخرى مثقبية مخصوصة معدّة لتثبيت (البنطة) فيها

البنطة ـ هى قطعة من الصلب تصنع على اشكال مختلفة كما فى الشكل ١٢٠ وطرفها الاسفل حادّ ومسقية بدرجة كافية لقطع الخشب

ثم توجد قطعة من الخشب مخروطة ايضاً تدور حول الجزء المتوسط من القطعة المعدنية لسهولة تشغيل الملف — ترسم اولا الدائرة المراد ثقبها ثم تركب بنطة (التخويش) فى الملف ويوضع

طرفها فى مركز الدائرة المرسومة ويلف الجهاز بالكيفية الآتية بان تمسك اليد المخروطية العليا بواسطة اليد اليسرى بحيث تكون راحة اليد فوقها مع الضغط الكافى بوضع جبهة الانسان على ظهر اليد اليسرى ثم تمسك (الاكرة) الخشب المركبة في وسط القطعة المعدنية باليد اليمنى مع وضع مركز البنطة في مركز الدائرة المرسومة وتدار اليد اليمنى في جهة اليمين (تبع اتجاه حركة عقرب الساعة) ويستمر في ذلك حتى تثقب البنطة المذكورة قطعة الخشب وتمس محيط الدائرة من الداخل فترفع حينئذ بنطة التخويش وتعوض ببنطة المثقاب لتتميم العمل حتى تقرب من الوصول الى الوجه الآخر لقطعة الخشب

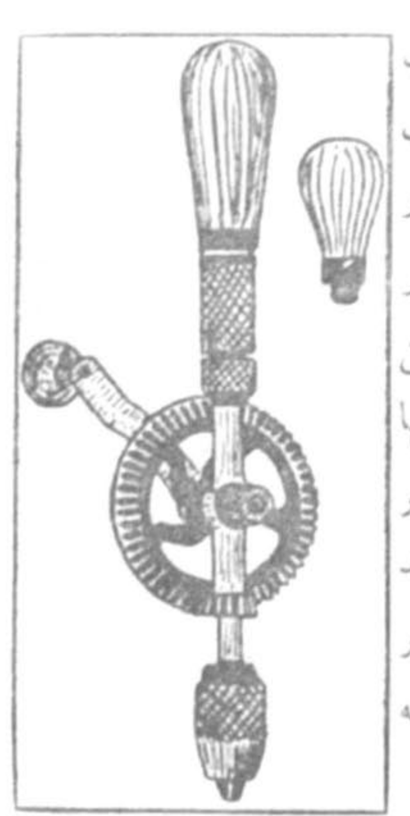
ومتى وصلت هذه النقطة يخفف الضغط عن الاول ويثقب ببطء حتى يتم الثقب بدون أن يحدث أى تلف لوجه قطعة الخشب



شكل ١٢١

الضفرة — هى قطعة من الصلب معدّة لقطع الاخشاب بأشكال منحنية في أعمال الحفر والزخرف كما في شكل ١٢١ المبين فيه انواع مختلفة ولها حد قاطع على شكل قوس من دائرة ويد مثل الازميل تمسك منها عند الاستعمال وتكون على ابعاد مختلفة بحيث ان قطر أصغرها

يكون ⅛ بوصة تقريبـا واكبرها نحو ٢ بوصه حسب المطلوب في العمل

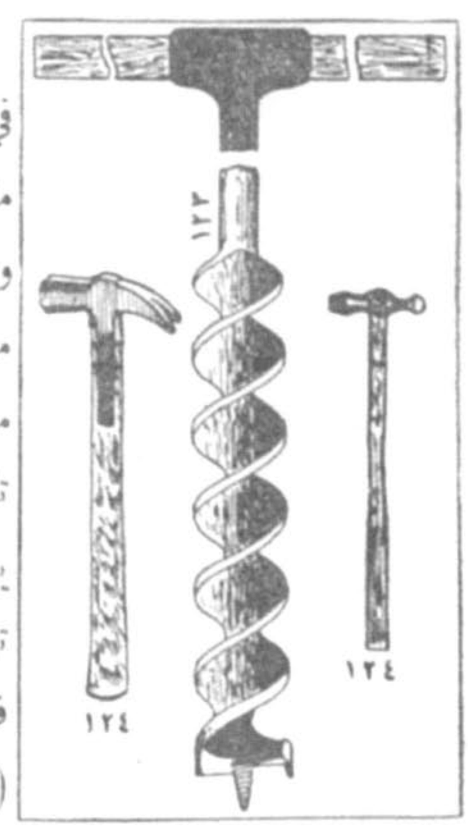


المثقاب ـ هو عدّة الغرض منها ثقب قطع الاخشاب ويشابه الملف في الاستعمال يتركب كما في شكل ١٢٢ من ترس يدور على محور يتعشق معه ترس آخر أصغر منه مثبت على قطعة من المعدن تنتهي من أحد طرفيها (بجاشمه) يربط داخلها مثقاب صغير ومركب على طرفها الآخر يد من خشب معدة لمسك الجهاز عند الاستعمال ويركب على محور الترس الكبير يد بواسطتها يدور المثقاب حال تعرضه في المشغولات

شكل ١٢٢

وكيفية الاستعمال ان يربط المثقاب المطلوب في الجاشمة ثم يمسك باليد اليسرى من اليد الخشبية المارة بمحور الترس الصغير وتدار اليد المركبة على محور الترس الكبير باليد اليمنى مع الضغط على المثقاب حال دورانه ليثقب الخشب

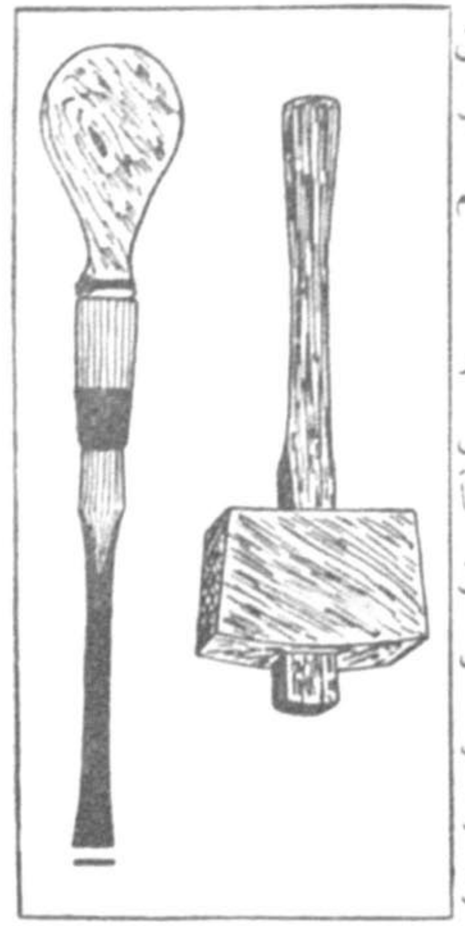
وقد يستعمل هذا المثقاب مع الضغط باليد او الصدر ويكون على أشكال متنوعة منها ما هو مصنوع على هيئـة سلك ملفوف لفا حلازونيا فيحرك عليه بكرة من خشب حيث بحركتها يدور المثقاب وهناك أنواع أخرى كثيرة



البريمة — هى العدة المستعملة في عمل الثقوب في الاخشاب السميكة مثل الكمر والبراطيم والعروق وغيرها وتتركب كما في شكل ١٢٣ من قطعة من الحديد ملحوم بها قطعة من الصلب ملتوية حول نفسها بشكل حلازونى تنتهى من اخرها بطرف مدبدب يعرف اصطلاحاً (بالسمسمة) ثم توجد في نهاية قطعة الحديد الاخرى فتحة تمر منها قطعة من الخشب (يد) تمسك منها عند الاستعمال

وطريقة ذلك ان يوضع الطرف المدبدب على النقطة المراد ثقبها مع مسك البريمة من اليد الخشبية وتدويرها في اتجاه خطوتها البريمية بواسطة اليدين اليمنى واليسرى ويستمر على ذلك حتى تنفذ البريمة من الوجه الاخر لقطعة الخشب

المطرقة — تعرف اصطلاحاً (بالجاكوش) وتتركب كما في شكل ١٢٤ من قطعة مشغولة من الصلب اللين مثبتة على يد من خشب الشوم (نصاب) معدة لمسكها عند العمل وتكون في بعض الاحيان ذات جزء (مبطط) من احدى قاعدتيها كما في الشكل . وتستعمل في الطرق على اجزاء العدد الاخرى والمشغولات مثل دق المسامير في الاخشاب وغيرها



١٢٦ ١٢٥

الدقاق — هو نوع آخر من انواع المطارق يصنع عادة من خشب البلوط اوالسنديان و نصابه من الشوم كما في شكل ١٢٥

يستعمل في الطرق على المنقار بكثرة وعلى الازميل وفي الطرق على قطع الخشب المشغولة لجمعها معاً وخلاف ذلك — ويلزم ان لا يكون نصاب الدقاق قصيراً وسميكا بل يكون في الطول المناسب مع جعل قطره من جهة الدقاق صغيراً ليكون كزنبلك يولد مرونة في يد الانسان عند الطرق به ولا يحدث أى تعب له من كثرة العمل فيما اذا كان قطر النصاب سميكا بمقدار واحد

أما شكل الدقاق نفسه فتكون كل من قاعدتيه محدبة الشكل قليلا بحيث عند طرقها على المنقار يكون اتجاه الطرق منها ماراً بموقع المنقار في الاتجاه الرأسي اما اذا كان سطح قاعدة الدقاق مستوياً فلايمكن الحكم بجودة الطرق حسب المطلوب نظراً لتحرك ذراع الانسان حول المرفق حال مسكه وقت العمل به

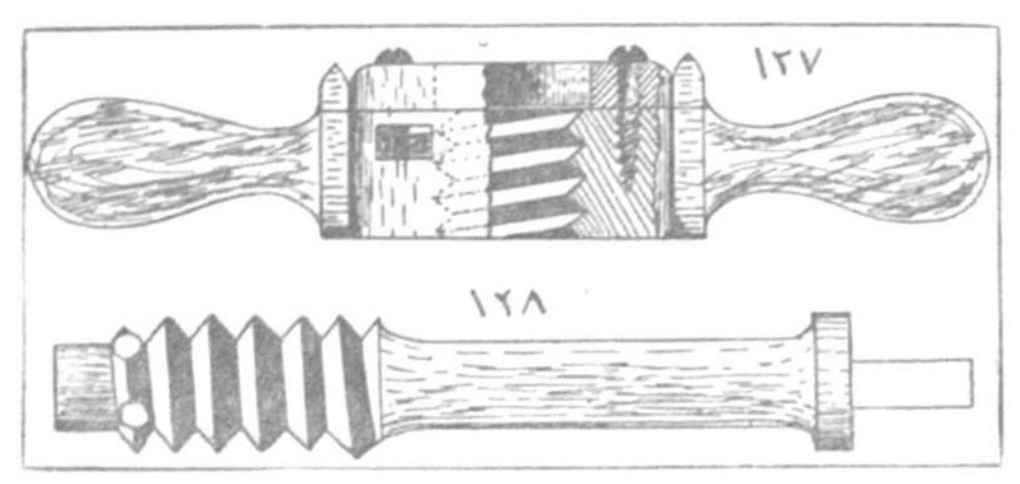
المفك — يستعمل المفك لربط مسامير القلاووز ويتركب كمافى

شكل ١٢٦ من قطعة من الصلب (مبططة) متصلة من احدى نهايتيها بيد خشبية (نصاب) يمسك منها عند الاستعمال

وتصنع قطعة الصلب حسب الشكل والابعاد المطلوبة مع ملاحظة ان طرفها لا يكون مشطوفاً بحدّ قاطع بل يكون مستوياً صغيراً (قطاعه مستطيل) مناسباً لحجم المفك ثم يسقى بدرجة لينة تقوم بعمله فى ربط القلاووز

اما النصاب فيصنع من خشب الشوم او الزان من قطعة مخروطة بشكل اختياري حسب ذوق الصانع يدخل فيها الطرف المدبب من المفك — ولتقوية اليد تغلف من طرفها بجلبة من النحاس تدخل فى الجزء المبطط من المفك لعدم دورانها وقت العمل — وطريقة استعماله ان يمسك المفك من نصابه باليد اليمنى ويوضع طرفه فى منقبية رأس مسمار القلاووز وتدار اليد اليمنى جهة اليمين مع التمكن من حفظ المفك فى موضعه بمساعدة اليد اليسرى الموضوعة على طول المفك — هذا مع الضغط باليد اليمنى فى اللحظة التي يدور فيها المفك لانه بخلاف ذلك يخرج طرف المفك من منقبية رأس المسمار ويحدث تلفاً فيها اذا لم يلاحظ نظام الضغط والدوران معاً

كفة القلاووز وذكرها — الكفة هى الجهاز المستعمل فى صناعة القلاووز فى الاخشاب وتركب كما فى شكل ١٢٧ من قطعة من الخشب ذات مقبضين وثقب في جانبه سكينة من الصلب

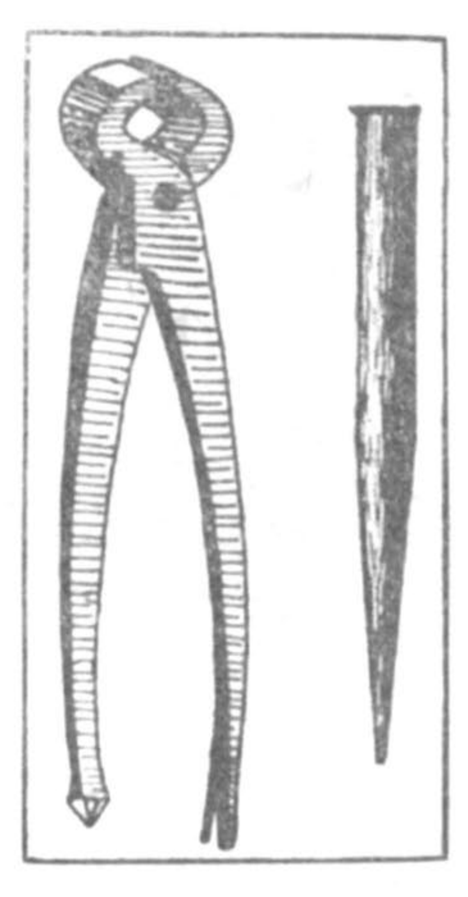


ولعمل القلاووز بها تمرر داخلها قطع المشغولات المخروطة لتكوّن الخط البريمي (حلازونى) على جانبيها وتصير على شكل اسطوانة مقلوزة

اما الذكر فيتركب كما في شكل ١٢٨ من قطعة من الصلب مخروطة مقلوزة تمرر بالدوران داخل ثقب المشغولات الخشبية لتكوّن خطاً بريمياً فيها يناسب قلاووز الكفة—وعلى ذلك تصحب كل كفة بذكر يناسب قلاووزها بحيث ان الكفة تقلوز البريمة فى المشغولات والذكر يقلوز الصامولة

السنبك ـ يصنع السنبك من قطعة صغيرة من الصلب المسقى كما في شكل ١٢٩ تنتهي من أعلاها باسطوانة ومن اسفلها بمخروط نهايته دائرة مستوية صغيرة حسب جسم السنبك نفسه

يستعمل فى الطرق على المسامير البارزة فى الاخشاب المشغولة لتنزل فيها ويتمكن الصانع من اجراء عمليات اخرى على سطح

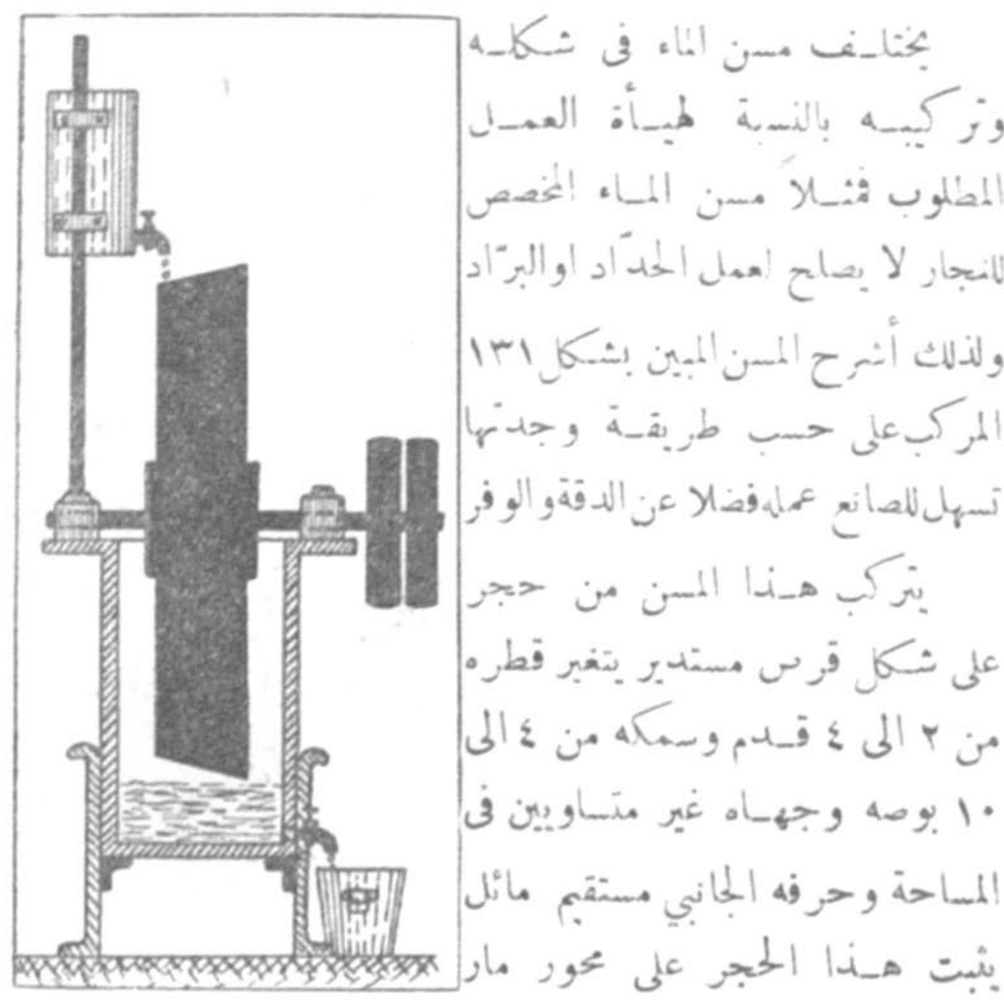


١٢٩ ١٣٠

المشغولات مثل المسح بالفارة او بأى عدة اخرى دقيقة ويستعمل ايضاً في الطرق على (الخوابير) وغيرها عند ما يراد ادخالها او اخراجها من مواضعها

الكماشة — هى العدة المستعملة فى استخراج المسامير المغروسة خطأً فى الاخشاب او التى انحنت فيها وتتركب كما فى شكل ١٣٠ من فرعين متماثلى الوضع متصلين ببعضهما اتصالاً مفصلياً — يصنع كل فرع منهما من قطعة من الصلب ملحومة باخرى من الحديد فقطعة الصلب هى التى تمسك المسمار وحافتها مستقيمة حادة قليلاً وقطعة الحديد معدة للمسك منها عند الاستعمال وتارة تكون مخروطية الطرف او ذات شعبتين يمكن الانتفاع بها فى استخراج المسامير فى حالات أخرى

مسنّ الماء — يتركب مسن الماء من حجر من الرمل المحتوى على (الكوارتز والاسمنت الطبيعى) المخلوطين معا بكيفية يتكوّن منهما حجر صلب يبرى الاجسام المعدنية المعرّضة اليه



يختلف مسن الماء فى شكله وتركيبه بالنسبة لهيأة العمل المطلوب فمثلاً مسن الماء المخصص للنجار لا يصلح لعمل الحدّاد او البرّاد ولذلك أشرح المسن المبين بشكل ١٣١ المركب على حسب طريقة وجدتها تسهل للصانع عمله فضلا عن الدقة والوفر

يتركب هذا المسن من حجر على شكل قرص مستدير يتغير قطره من ٢ الى ٤ قدم وسمكه من ٤ الى ١٠ بوصه وجهاه غير متساويين فى المساحة وحرفه الجانبي مستقيم مائل يثبت هذا الحجر على محور مار بمركزه مركب على كرسيين موضوعين

شكل ١٣١

فوق حوض من الصاج ويركب على المحور المذكور طنبوران احدهما ثابت (عاقل) والاخر غير ثابت (مجنون) يركب عليهما سير ينقل الحركة للحجر من الآلة المحركة

ويوجد على الحوض عمود رأسى الوضع يحمل صهريجاً صغيراً فيه حنفية مسلطة على جانب الحجر — وتوجد فى اسفل الحوض

الـكبير حنفيـة أخرى للتصريف تفرغ ماء الحوض فى وعاء كما فى الشكل

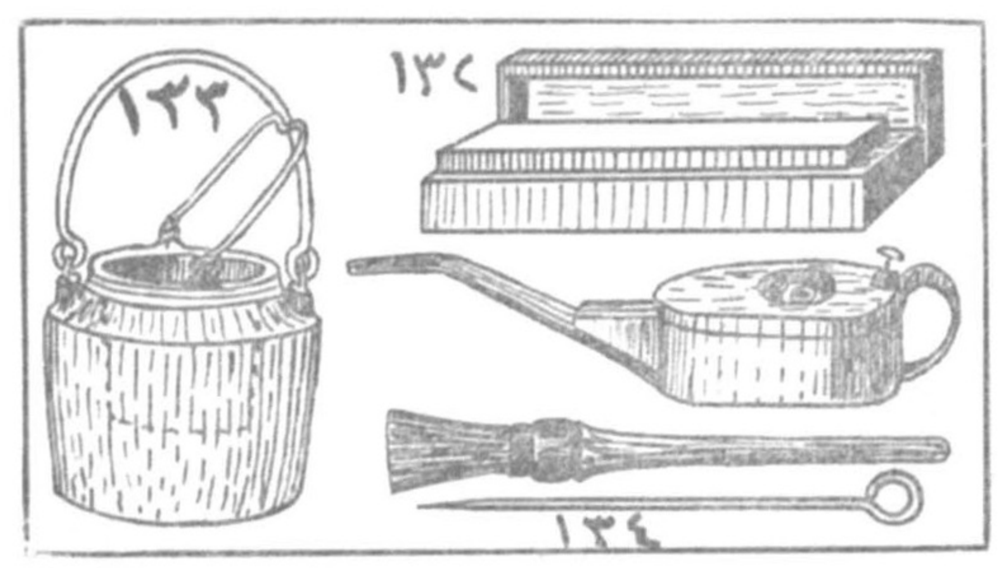
ولتشغيل المسن المذكور يلزم التحقق من استقامة جانبه على الخط المستقيم وتسلط الحنفية العليا اثناء دورانه لتصب سائلا قليلا من الماء على حافة الوجه الاصغر فيصعد الماء من حافة الوجه الاصغر على جانب الحجر الى الوجه الاكبر وبعـدها يسقط فى الحوض الاسفل وبذلك يمكن تغطية جميع سطح الحجر بالماء بواسطة خيط رفيق من الماء بدون احتياج الى صرف كمية عظيمة

اما اذا صب الماء من جهة الوجه الاكبر فلا يمر بسطح الحجر جميعه ويبقى الجزء الملامس للوجه الاصغر جافاً ـ ويلزم الاحتراس من عدم بقاء كمية عظيمة من الماء فى الحوض الاسفل خصوصاً عند عدم تشغيل الحجر خوفاً من تشرب الجزء المغمور منه فى الماء ويصير ليناً عن بقيـة الحجر بحيث اذا عرض اليه الجسم المعدنى ينكسر الحجر ويصير غير مدور الشكل ويتسبب من ذلك خطـر للصانع عند تعرض العدد الى الحجر اثناء حركته ويجب الاعتناء دائماً فى بقاء جانب الحجر مستقيماً مائلاً لكى يعطى العدد المسنونة حداً قاطعاً مستقيماً

ويوجد على حافة الحوض الـكبير دليل ترتـكز عليه العدد بحسب الميل المناسب لـكل منها ويتمكن الصانع بذلك من الضغط

بالعدة على الحجر عند تعرضها اليه

هذا مع تسلط كمية الماء اللازمة فقط على الحجر لتمنع تولد الحرارة العظيمة من الاحتكاك وتتلف العدة — ويلزم ان يسوّى المسن ويضبط من وقت الى آخر بواسطة سكينة حادة من الصلب المسقي تركب في جهاز مخصوص على حافة الحوض وتعرض الى الحجر لتخرطه ـ ويمكن احياناً ان تعوّض السكينة بمبرد قديم للسهولة فى العمل الا انه لا يعطي الدقة التامة وكذلك يمكن ادارة الحجر باليد كما في بعض الورش الا انى افضل اتباع هذه الطريقة نظراً لمزاياها العظيمة في العمل والتوفير



مسن الزيت ـ يصنع حجر مسن الزيت من الاحجار الرملية الناعمة جداً ويتركب كما فى شكل ١٣٢ من قطعة ذات ابعاد مناسبة (ابعادها ٩ × ٢ × ١ ½ بوصه تقريباً) توضع داخل صندوق مغلف لها من تأثير المواد الغريبة عليها والكسر

توجد انواع متعددة من هذا المسن بالنسبة لنوع الحجر المصنوع فالاول منها يكون خشنا لونه أسمر لين وينكسر ويتآكل بسرعة ولا يصلح لسن العدد ذات الحد القاطع جداً

والثاني لونه اسمر واجزاؤه مندمجة عن الاول لين نوعاً ويحدّ حدّاً قاطعاً جداً يصلح لاشغال النجارة الدقيقة

والثالث اجزاؤه مندمجة ولونه افتح من السابق صلب ولا ينبري بسرعة ويستعمل في الحصول على حد قاطع

والرابع يعرف بالتركي يختلف لونه بين الابيض والاسود اجزاؤه مندمجة جداً لين ينبري بسرعة ويحد حداً قاطعاً

وعلى العموم لا تختلف هذه الانواع عن بعضها كثيراً ولا بد من استعمالها بالزيت عند السن عليها بنفس الطريقة المتبعة (بشكل ٧٧ صحيفة ٩١) وذلك بعد اجراء عملية السن اولا على مسن الماء ثم الزيت لان الاخير يسن بدقة عن الاول

الغرّاية — تتركب الغرّاية من علبتين من النحاس تدخل الصغرى منهما في الكبرى كما في شكل ١٣٣ ويوضع فى الصغرى الغراء والكبرى الماء الحارّ للحصول على غراء سائل يستعمل في لصق الاخشاب ببعضها ـ يستحضر الغراء من القرون والحوافر والجلد والاجزاء الاخرى من الحيوانات وذلك باجراء عمليات الغسيل والغليان مع التحريك ثم الغليان ثانياً والصب في قوالب

يوجد نوعان من الغراء المستعمل الاول منهما (الاسكتلاندى) والثانى (الفرنساوى) فقوة التصاق الاول عظيمة الا ان لونه اسود وقوة الثانى اضعف لكن لونه فاتح

تصب فى العلبة الكبرى (دست) كمية من الماء وتوضع على النار أما العلبة الصغرى (كوز) فيوضع داخلها الغراء مذاباً في كمية من الماء تساوى ضعف حجمه تقريبا وتوضع داخلها — وعند غليان ماء العلبة الكبرى يتحلل الغراء في مائه ويذوب بانتقال الحرارة اليه

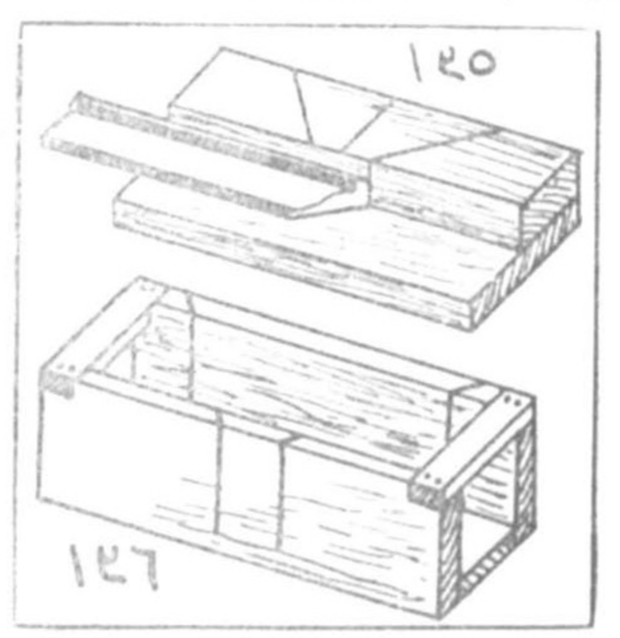
ويلزم ملاحظة كمية الغراء الموضوعة في الغراية بحيث لا تزيد عن المقدار المطلوب للعمل مدة يوم اويومين على الاكثر

لان الغراء القديم يفقد قوته ولا يجوز ملامسته للنار مباشرة خوفاً من الاحتراق وعلى ذلك يلزم وضع كمية من الماء على الغراء ليذوب فيه قبل تسخينه على النار

كيفية تحضير الغراء — تكسر اولا قطع الغراء الى اجزاء صغيرة وتوضع في اناء يحتوى على الماء البارد مدة يوم تقريباً لتلين ويؤخذ الغراء بهذه الحالة ويوضع فى العلبة الصغرى من الغراية مضافاً اليها كمية من الماء تكفى لتغطيتها — ثم تركب العلبة الصغرى في الكبرى بعد وضع الماء اللازم في الكبرى ويوضع الجميع على النار ليغلى تدريجياً مدة ساعتين تقريباً يحرك فى اثنائها للتحقق من تعادل قوامه ليصير صالحاً للاستعمال

يستعمل الغراء حاراً فقط بشرط ان لا يكون محروقاً ولذلك تعمل طريقة تسخينه بالماء المغلى للتحقق من ان الحرارة لا تتعدى درجة غليان الماء فى هذه الحالة

(الشوكة) — هى قطعة اسطوانية من الصلب غير سميكة مدببة الطرف كما فى شكل ١٣٤ تستعمل فى عمل ثقوب ابتدائية فى الاخشاب لتمر فيها مسامير القلاووز — ويكفى لعمل الثقوب بها ان يضغط عليها الصانع بيده ثم ترفع لوضع طرف مسمار القلاووز فى الثقب الحادث ويربط بالمفك



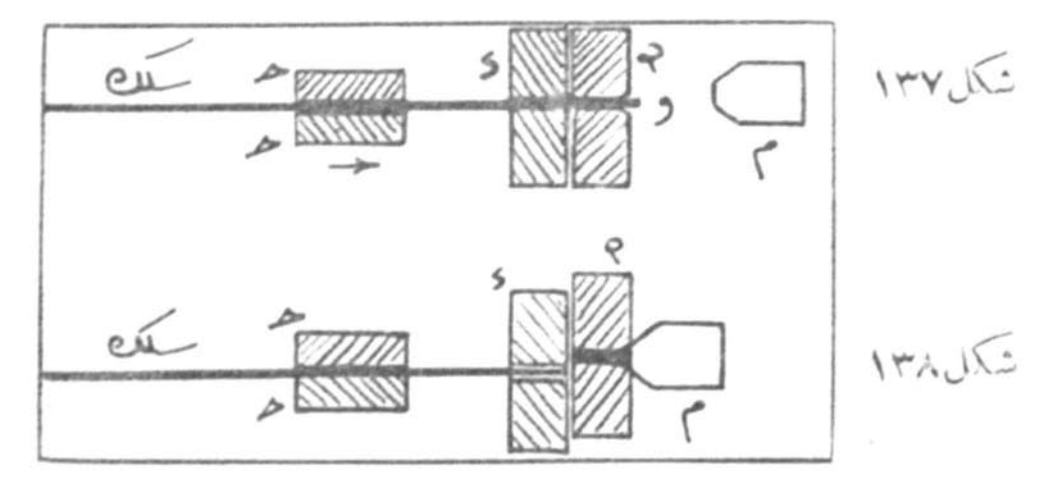
(صندوق قطعية ٤٥°) — هو جهاز معد لقطع المشغولات بالمنشار بزاوية مائلة على حرفها بقدر ٤٥° وهو اما ان يكون كما فى شكل ١٣٥ او شكل ١٣٦ والفرق بينهما فى التركيب فقط والغرض واحد ويستعمل الثانى فى المشغولات الكبيرة الابعاد

يصنع كل منهما من قطع الخشب المشغولة بالضبط مرتبطة ببعضها بواسطة مسامير قلاووز وغراء ويشق جزء فى كل منها بالميل المطلوب بكل دقة تامة بواسطة سراق الظهر — وفائدة كل منهما

تعرف من مطالعة كيفية اجراء الأعمال فى المصنع

(المسامير) — تختلف المسامير المستعملة بأيدى النجار عن بعضها كثيراً الا انه يمكن حصرها فى نوعين

الاول مسامير القلاووز والثانى مسامير غير مقلوزة مختلفة الأشكال



شكل ١٣٧

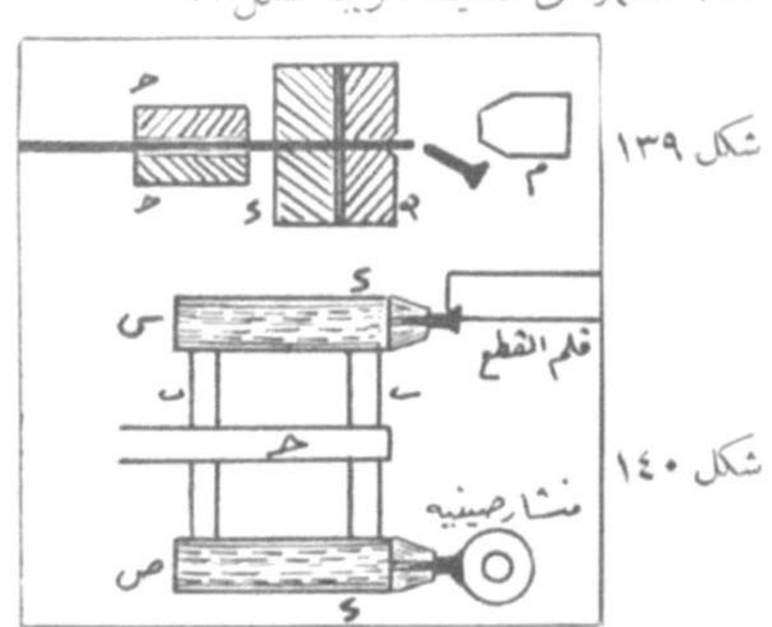
شكل ١٣٨

مسامير القلاووز — تصنع مسامير القلاووز اما من الحديد او النحاس وذلك بتشغيل مكابس مخصوصة مركب على نهاية كل منها (ملف) من السلك المعدنى يقطع الى اجزاء لاجراء طريقة العمل الموضحة بشكل ١٣٧ـ وذلك بان (اللقمتين) ح ح تمسكان السلك جيداً عند حركتهما الى اليمين وتتركانه عند حركتهما الى اليسار والكرسى (ى) ثابت الوضع وبه ثقب قطره يساوى قطر السلك المستعمل ـ اما الكرسى (هـ) فمتحرك وله ثقب (مخوّش) من وجهه الخارج وتشغل المطرقة (م) بواسطة (الاكسنتريك) المركب على محور حدّافة المكبس

ووظيفة اللقمتين (ح ح) ان تمرّرا السلك من الثقب فى

الـكرسيين بحيث ان طرفه يكون خارجاً عن تخويش الـكرسى ﻫ بمقدار يكفى لعمل رأس المسمار ـ وفى اللحظة التى يصل فيها السلك هـذا الوضع يتحرك الـكرسى ﻫ بالانزلاق على ء الى أعلى ويقص جزءا من السلك ويرفعه الى استواء مركز المطرقة (م) التى تكبس السلك بالطرق كما فى الشكل ١٣٨

وبعد هذه العملية يرجع الكرسى ﻫ الى موضعه الاول وتدخل اللقمتان السلك ثانياً من الثقب ويطرد المسمار المصنوع كما فى شكل ١٣٩ وتعاد هذه العملية مرارا للحصول على كمية من المسامير بنسبة ١٢٠ مسماراً فى الدقيقة تقريباً لـكل آلة



شكل ١٣٩

شكل ١٤٠

واذا أريد عمل رأس المسمار كروية الشكل يمكن ان يعمل تجويف لذلك فى وجه المطرقة م ولا يعمل حينئذ التخويش (و) فى الكرسى ﻫ ثم ترسل المسامير المقطوعة لتصقل بالتدحرج فى علب محركة بالآلات وتحتوى على نشارة الخشب والرمل

وبعد ذلك تؤخذ المسامير لتسوية رؤوسها وعمل (الشق) فيها وذلك بمرورها فى قنوات مخصوصة تصل بها الى (اقلام) الآلات المعدة لتسوية رؤوسها بالطريقة المشروحة بشكل ١٤٠ وهي ان يركب على محور (ح) ذراعان (ى ى) موجود على كل من طرفيها الايمن (فكان) يمسكان المسمار بانطباقهما على بعض ويتركانه عند الضغط على الزنبلك المركب على النهاية الاخرى فعند مرور المسامير من القنوات المعدة لها يأتي كل منها امام الفكين للذراع (س) فيمسكانه ويقدمانه الى قلم القطع لتسوية رأسه كما فى الشكل بدوران الذراع نفسه مع المسمار فيخرط قلم العدة الرأس حسب شكل حدّه القاطع

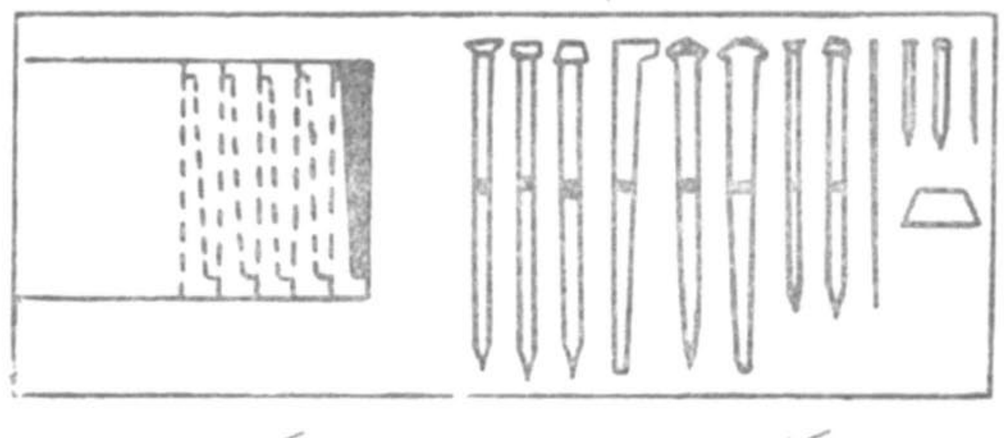
وبعد ذلك يدار المحور ح (المركب عليه الجهاز الكلى) نصف دورة حتى ان الذراع (س) يأخذ وضع الذراع (ص) ويقابل المسمار فى هذا الوضع منشار صينية دائر وبملامسته له يشق المنشار الشق في رأس المسمار وهى المعدّة لوضع حدّ المفك فيها

ونظرا لتشغيل هذه الآلات بنفسها يمكن للعامل الواحد ان يلاحظ عمل ثلاث عشرة آلة منها كما في بعض المعامل وذلك بأعطاء المسامير الكافية لكل منها

وبعد انتهاء هذه العملية تؤخذ المسامير الى الآلات المعدة لقلوزتها فيمسك المسمار من راسه (بلقمتين) وتخرط المخرطة طوله اسطوانياً

وعند نهايته بشكل مخروط ـ ثم يقطع قلم المخرطة خط القلاووز (البريمي) على طول المسمار حتى يصل لنهايته المخروطية فيضغط القلم ليكون (السمسمة) المقلوزة في نهاية المسمار

وتعاد عملية القلوزة مرات حتى يتم عمل القلاووز وتؤخذ المسامير للتنظيف والصقل وتفرز حسب ابعادها المتساوية وتوضع الصالحة منها في صناديق ثم ترسل للتجارة



شكل ١٤٢ شكل ١٤١

أما بقية المسامير الاخرى (الغير مقلوزة)فتصنع امامن السلك او اللوح المعدني — فاذا كانت من السلك يقطع الى اجزاء بطريقة مشابهة لعمل مسمار القلاووز الا ان شكل المسمار يتغير حسب نوع العمل المعدّ له ويكون الفرق غالبا فى شكل رأس المسمار كما في شكل ١٤١ المبين فيه انواع مختلفة منها

والمسامير المصنوعة من اللوح الحديد تقطع منه بطريقة مثل الموضحة بشكل ١٤٢ بحيث ان رأس كل مسمار تقابل طرف المجاور

له حتى بعد قطعه يطرق على طرفه ليصير مدبباً لاستعماله ولذلك يتغير سمك اللوح حسب ابعاد المسامير المقطوعة منه

كيفية اجراء العمل فى المصنع

يحتاج الصانع الى اجراء جملة عمليات مختلفة فى المصنع للقيام بالعمل المطلوب فيلزمه اذاً ان يعرف حقيقة استعمال العدد — ولو أنه فى بعض المعامل التجارية العظيمة يخصص كل صانع بعمل ما حتى يتمرن على تأديته بدرجة فائقة وذلك من ضمن اوجه زيادة مكسب المصنع نظراً لقيام العامل بشغله باتقان وسرعة غريبة توفر جانباً من المصاريف على المصنع

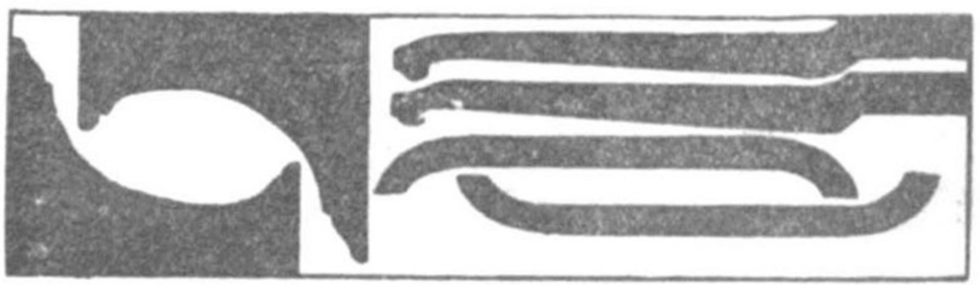
وبصرف النظر عن هذه النقطة اوجه فكر الصانع الى بعض الملاحظـات الآتية ليتبعها وتربى عنده ملـكة بحقيقة اجراء العمل الا ان اعتقادى فى التمرين هو اهم شئ يعلم الصانع

فأول عملية القيها معرفة الصانع استعمال يده فى الرسم وقطع الاخشاب حسب المطلوب وذلك باتباع الطريقة الموضحة بشكل ١٤٣ وهى ان يتمرن برسم خطوط موازية لحافة قطعة الخشب المستقيمة بواسطة القلم الرصاص واى قطعة مستقيمة اخرى (من الخشب او المعدن)

وكيفية ذلك ان يمسك القلم باليد اليمنى والقطعة المستقيمة باليسرى مع تعيين البعد المطلوب على الخشب فيوضع القلم على نهاية



هذا البعد ملامساً لطرف القطعة المستقيمة مع ملامسة اليد لحافة الخشب المستقيمة وتحرك اليد بهذا الوضع مع ملاحظة



شكل — ١٤٤

حفظ تعامد القطعة المستقيمة على حافة الخشب فيرسم القلم الرصاص الخط الموازى المطلوب

اما اذا اريد قطع اشكال منحنيـة من الخشب فيلزم مراعاة الاقتصاد بقدر الاستطاعة فى الاجزاء المستهلـكة من الخشب بين المنحنيات — وفى هـذه الحالة اترك الصانع وفكره حسب نوع المنحنيات المطلوبة فى العمل — انما يلزمه ان يقرب الاجزاء الى بعضها فى الوضع بقدر الامكان كما فى شكل ١٤٤ حتى ان الاجزاء المستهلـكة تكون قليلة المقدار بقدر ما يمكن

ثم ان عمليـة النشر بسراق التمساح تختلف حسب طريقة اجراء العمل ففى شكل ١٤٥ مبين كيفية مسك السراق عندمايكون الشغل مثبتا على البنك ويلزم فى هذه الحالة ان يثبت الخشب بواسطة

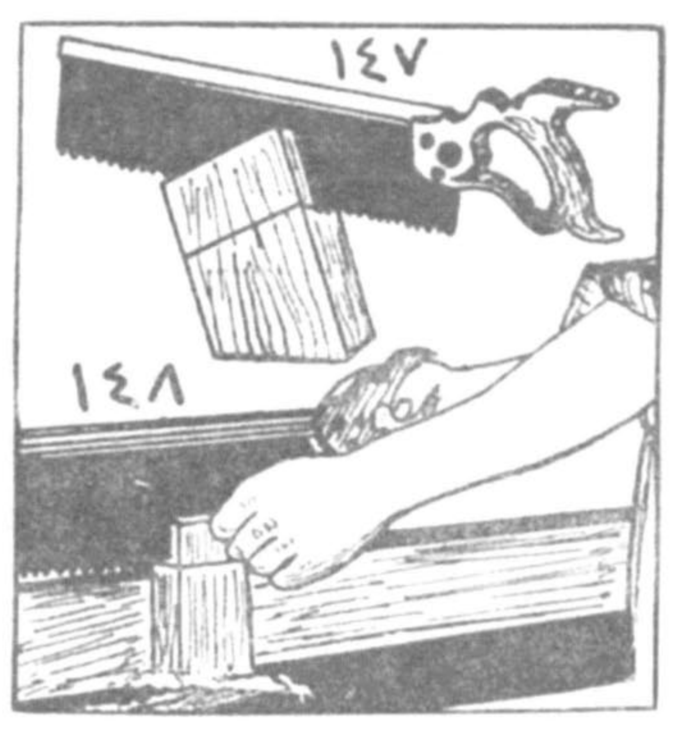
فتيلة القلاووز او (الزرجينة) بشرط ان يكون حرف السراق مائلا على الخشب الى الامام حال نزوله في النشر



شكل ١٤٥ شكل ١٤٦

والطريقة الموضحة بشكل ١٤٦ يتبعها الصانع عند وضع الشغل على ارجل من الخشب (حمار) بحيث يضغط عليها برجله ويده اليسرى ويحرك السراق باليد اليمنى لاجراء العمل مع جعل حرفه مائلاً على سطح الخشب — وفي حالة ما تكون الارجل الخشبية مرتفعة كثيراً يساعد بعض الاطفال الصانع بالضغط على قطع الخشب سواء كان بوضع اثقال عليها او بجلوسهم فوقها

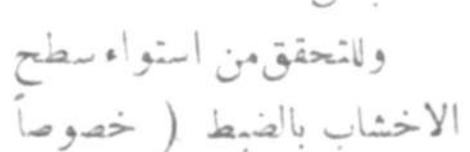
وفي حالة القطع بسراق الظهر لعمل المنقبيات يبدأ العمل أولاً بالنشر بالميل على حد القطع المطلوب كما في شكل ١٤٧ حتى



يجد السراق دليلاً له يمر فيه فيغير ميله تدريجياً لينتهي بالتوازي لحد القطع المطلوب كما في شكل ١٤٨ المبين فيه كيفية مسك السراق وقطعة الخشب

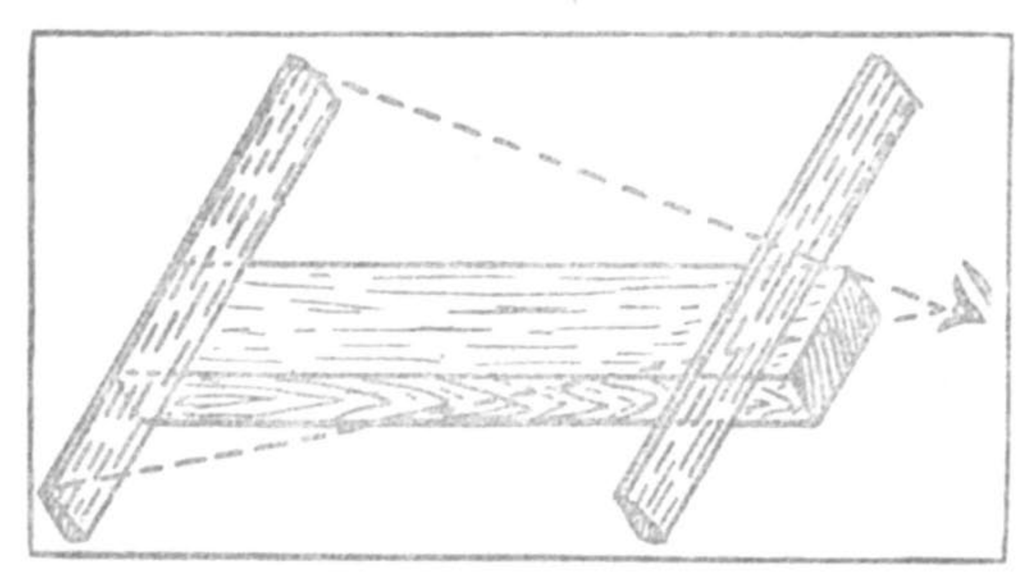
أما الفصل بعض الاجزاء المنشورة بواسطة سراق الظهر مع الدقة يؤتى (بزاوية الرابوه) وتثبت على البنك وتوضع عليها قطعة الخشب بحيث ان حد الرسم يكون على استقامة حرف زاوية الرابوه كما في شكل ١٤٩ ويمرر السراق عليها ويقطعها حسب الطريقة الموضحة بشكل ١٥٠ المبين فيه كيفية مسك السراق وقطعة الخشب فى هذه الحالة





وللتحقق من استواء سطح الاخشاب بالضبط (خصوصاً

فى معرفة الالتواء) يؤتى باللوح المراد ضبطه ويوضع على البنك ثم توضع عليه مسطرتان مضبوطتان من المعدن كما فى شكل ١٥١ ويمرر شعاع بصرى بحافتيهما العلويتين فيظهر عدم مرور الاشعة البصرية فى مستو واحد اذا كانت بعض نقط السطح مرتفعة عن غيرها فتزال بالفارة او الرابوه حتى يتم الضبط فيها

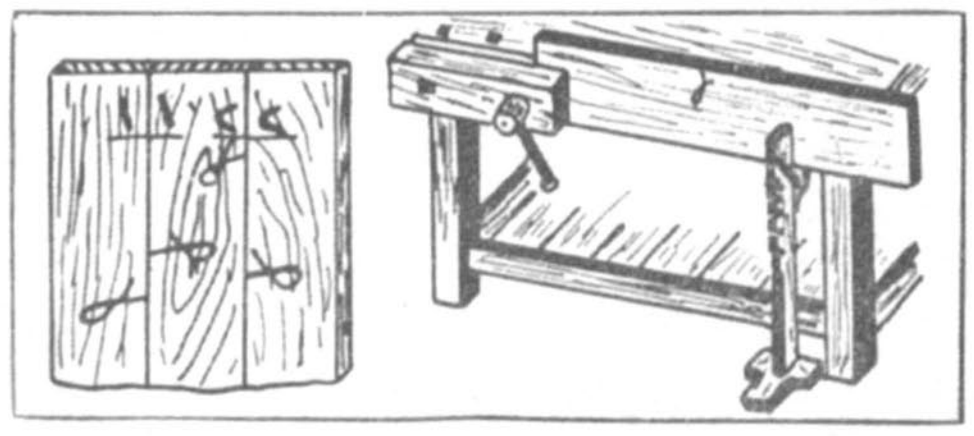


شكل ١٥١

(عملية السن) — عندما يسن الصانع حد كاستيره على مسن الزيت يلزم ملاحظة نوع الكاستير المراد سنه — فان كان للفارة الاعتيادية او النصف رابوه يكون شكل حده القاطع محدباً قليلا من وسطه (أى ان وسطه بارز عن طرفيه تدريجياً) أما فى كاستير الرابوه والمفحار وفارة الكشف والجيون وعلى العموم الآلات الدقيقة يلزم ان يكون حرفه مستقيماً تماماً فى جميع نقطه مع اتباع الطريقة السالفة الذكر فى السن

وبعد سن الكاستير ينظف ويركب عليه الغطاء كما فى شكل ٧٩ بحيث يكون حرفه متباعداً عن حد الكاستير بمسافة تختلف من نصف ملليمتر الى ملليمتر ونصف (فى حالة الضبط يكون حرف الغطاء قريباً من حد الكاستير وفى قشط الاخشاب اللينة يكون بعيداً عنه) ويربط مسمار القلاووز باليد اولا ومتى تحقق من ضبطه يثبت نهائياً بالمفك ثم يوضع في الفارة وفوقه (الشركة) التى تطرق خفيفاً لتثبيتها مع الاحتراس من عدم الطرق عليها بشدة خوفاً من الضغط على الغطاء وحدوث تلف به

(مسح السطوح) — يبدأ اولا بتنظيف السطح المراد مسحه بالفارة الاعتيادية ثم بالرابوه حتى يصير مستوياً مع تحققه بالمسطرة من وقت الى آخر في اتجاهين متعامدين بوضع حرف المسطرة على السطح ومرور الشعاع البصرى بينهما فتشاهد الاجزاء المرتفعة من السطح وتزال بالفارة



شكل ١٥٢ شكل ١٥٣

ويعاد التحقق ثانياً حتى يتساوى مرور الاشعة البصرية بين حرف المسطرة والسطح فى جميع الاوضاع ثم توضع عليه علامة بالقلم الرصاص للدلالة على تمام ضبطه

واضبط حرف القطعة الخشبية بالتعامد على السطح المذكور يجرى العمل (كما فى شكل ١٥٢) بالتحقيق بالمسطرة والزاوية القائمة ايضاً كما سبق فالمسطرة تحقق استقامة طول الحرف والزاوية تحقق سطحه بالتعامد على الوجه

وكيفية العمل ان تثبت القطعة الخشبية على منجلة البنك مع ارتكاز حرفها الاسفل على حامل كما فى الشكل حتى يتسنى للصانع اجراء عمله بالضبط مع السهولة

ثم اذا أريد تحقيق حافتى لوحين بعضهما يطبق الحرفان على بعضهما ويمرر شعاع بصرى بينهما بنفس الطريقة المتبعة فى التحقيق بالمسطرة وتكتب على كل منها الارقام الحسابية لتمييز الاحرف المنطبقة على بعضها بحيث يكتب على حرف الانطباق فى القطعتين رقم واحد كما هو موضح بشكل ١٥٣

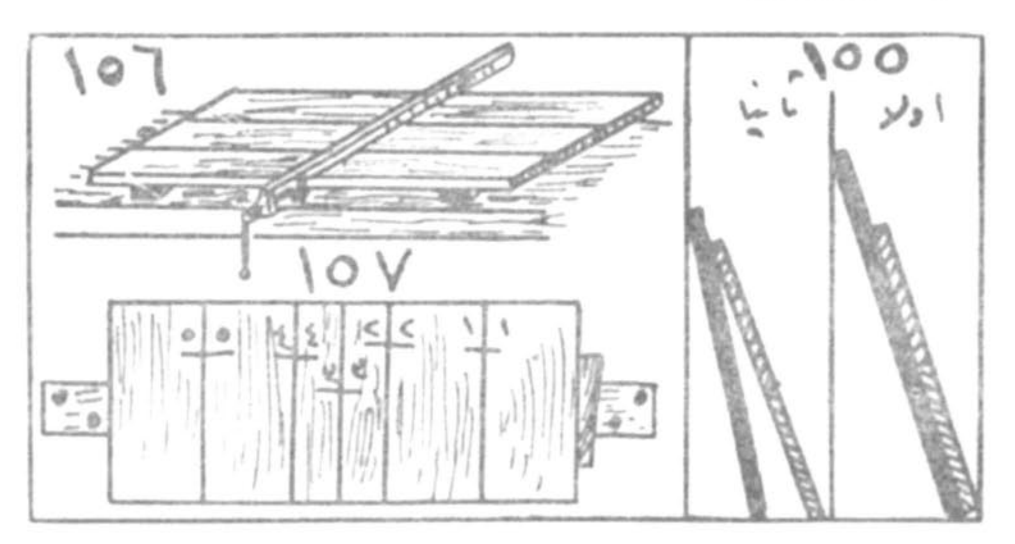
(اللصق بالغراء) بعد ضبط الاحرف المراد لصقها ببعض تجرى عملية اللصق الموضحة بشكل ١٥٤ للسهولة والوفر

وذلك بأن يثبت احد اللوحين على منجلة البنك بحيث يكون الحرف المراد لصقه أعلى ويؤتى باللوح الآخر وتوضع حافته ملامسة

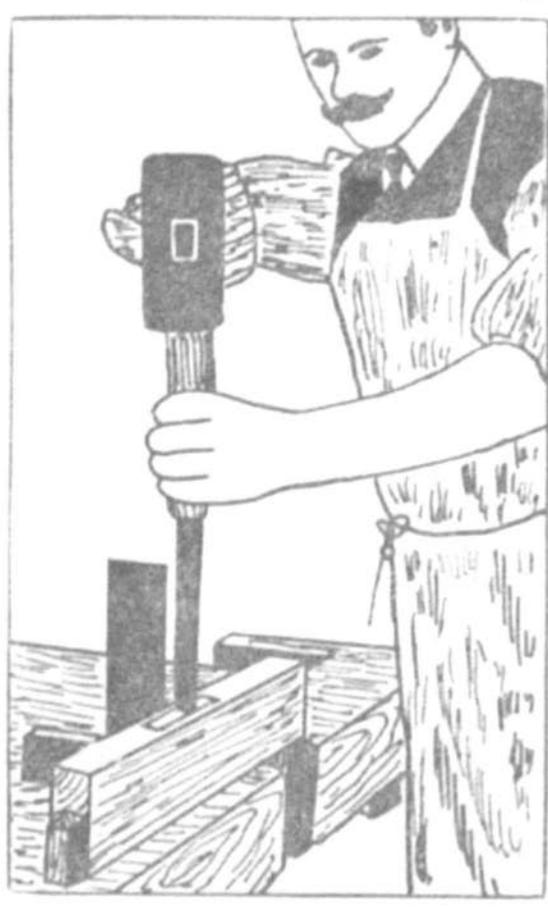


لحرف اللوح الاخر وتؤخذ فرشة الغراء وتمرر عليهما معاً بشرط ان لا تكون كمية الغراء عظيمة خوفاً من سقوطها على أوجه الاخشاب فتقذرها وتشين منظرها فضلا عن عدم التوفير في الغراء

وبعد اتمام هذه العملية تركن الالواح مائلة كما في شكل ١٥٥ بحيث توضع في اول الامر منطبقة على لوح من خشب وبعد جفافها قليلا توضع بمفردها كما في الحالة الثانية حتى يتم جفافها بمرور الهواء على وجهيها



اما فى حالة لصق عدة الواح ببعضها لتكوّن سطحاً عظيماً فيلزم ربط الالواح ببعضها بواسطة (المورسة) اثناء عملية التجفيف كما فى شكل ١٥٦ او احياناً يؤتى بلوح من الخشب وتثبت عليه قطعة صغيرة من الخشب في نهايته وتوضع الالواح المراد لصقها بجوار بعضها على اللوح كما فى شكل ١٥٧ بالابتداء من هذه القطعة الصغيرة الثابتة وعند آخر لوح تثبت قطعة أخرى بشرط ان توجد مسافة كافية لوضع مسطرة من الخشب اوخابور بينها بحيث عند الطرق على الخابور تضغط الالواح الى بعضها وتلتصق بعد تمام التجفيف



شكل ١٥٨

(النقر بالمنقار) — من العمليات التى تحتاج الى الدقة النقر فى قطع المشغولات بالمنقار والطرق بالدقاق عليه — فيلزم اذاً ان يوضع المنقار عمودياً اثناء نقره بالاستعانة بالزاوية القائمة كما فى شكل ١٥٨ الموضح فيه كيفية اجراء العمل

وطريقة ذلك ان يمسك المنقار باليد اليسرى والدقاق

باليمنى بعد وضع قطعة الشغل مثبتة كما في الشكل ورسم مثقبية النقر على سطحها ويبدأ النقر أولا فى منتصف المثقبية ثم جهة الصانع وبعد ذلك يعكس وضع المنقار ويعاد العمل على النصف الآخر من المثقبية مع ازالة اجزاء الخشب المقطوعة اولاً فاولاً مع تحقيق وضع المنقار رأسياً بواسطة الزاوية

ومتى وصل المنقار الى منتصف عمق النقر تقلب قطعة الخشب وتنقر من الوجه المقابل للنقر الاول على النحو السابق الى ان يتم النقر جميعه

استنتاجات اضافية على الباب الخامس

الباب السادس

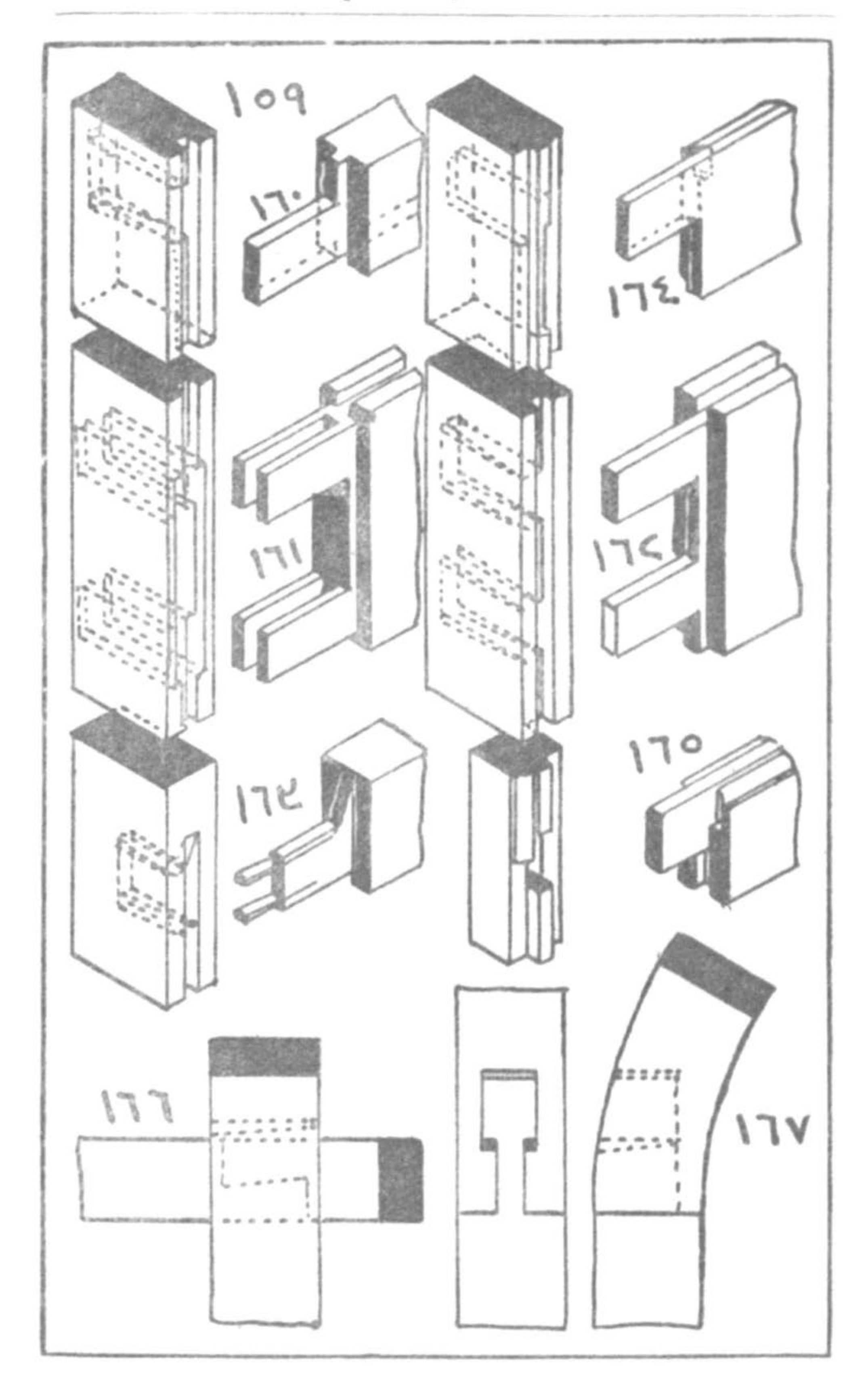
﴿ التعاشيق وكيفية صناعتها ﴾

الغرض من التعاشيق جمع قطع خشبية ببعضها ذات أهمية فى الأعمال الصناعيـة بحيث لو حذفت احداها لانهدم الباقي لتوزع الارتباط بين بعضها فى التماسك

ولتقدم الصناعة ادخلت التعاشيق فى ربط قطع الاخشاب وتقويتها بخوابير واحزمة من حديد

فالتعاشيق المعروفة بالاصطلاح (واصلات) مختلفة الانواع والآتى هو المشهور منها

(تعشيقـة النقر واللسان) — تستعمل فى عمل البراويز على العموم وتتركب من نقر ولسان واحد كما في شكل ١٥٩ او نقرين ولسانين — يعمل لسان التعشيقة كما فى شكل ١٦٠ بسمك يكفى لمقاومة الضغط والتفتت وعرض يكون فيه الانكماش باقل مقـدار (غير محسوس) وفى اللسان المفرد يكون سمكه ⅓ سمك قطعة الخشب (البرواز) والعرض يكون لغاية خمسة أمثال السمك بحيث لا يتعدى ٢ بوصه واذا كانت التعشيقة ذات لسانين و نقرين يلزم ان يكون مجموع سمك اللسانين مساوياً لثلث البرواز نفسه كما فى شكل ١٦١


١٥٩
١٦٠
١٦٤
١٦١
١٦٢
١٦٣
١٦٥
١٦٦
١٦٧

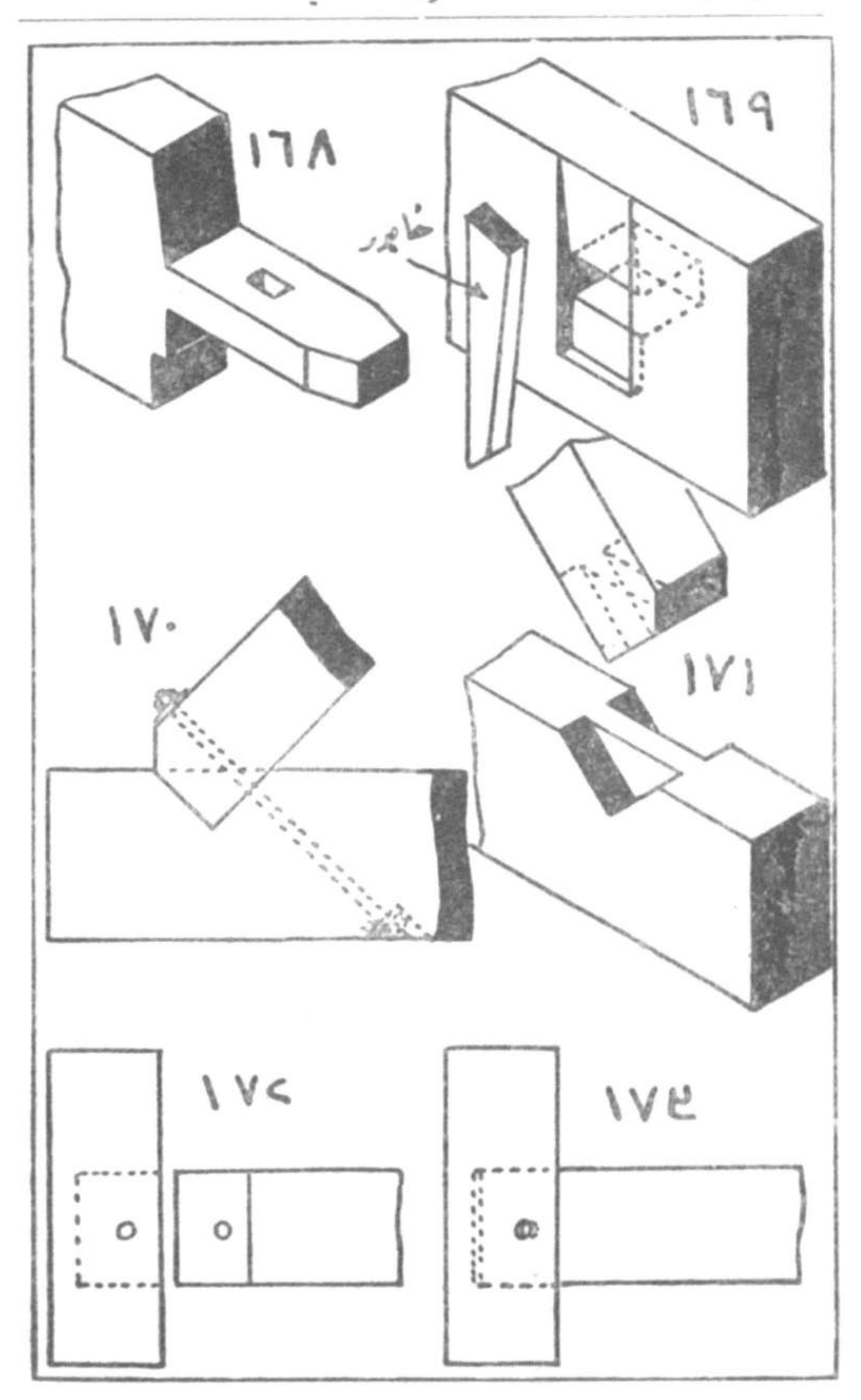
أما النقر فهو عبارة عن المثقبية المصنوعة في الخشب لوضع اللسان فيها وتصنع بالاتساع قليلا من جهة وضع اللسان كما في شكل ١٥٩ ليسهل جمع الاثنين معاً بالضبط

وفي حالة مايراد عدم ظهور طرف اللسان من جانب التعشيقة يعمل النقر لعمق مخصوص ويجعل طول اللسان مساوياً له بحيث لو جمعا ينطبقان تماماً كما في شكل ١٦٣ ويثبتان بخابورين يوضعان من الخارج

واذا كان سمك قطعة الخشب المصنوع منها اللسان أقل من سمك قطعة النقر يمكن ان يصنع اللسان في جانب قطعته بحيث يتساوى أحد وجهيه مع سطح قطعة النقر وذلك كما في شكل ١٦٤ ـ وقد يمكن عمل حلية في قطعتى التعشيقة كما في شكل ١٦٥ بحيث عند جمعها تشاهد الحلية في جميع اجزاء التعشيقة

وبمشاهدة شكل ١٦٦ ترى فيه كيفية وضع التعشيقة بالمرور داخل عامود وفي هذه الحالة تكون المثقبية اكبر بقليل عن عرض اللسان في القطعتين بحيث عند وضعها داخلها يثبتان بخابورين ـ وفي حالة مايراد عمل تعشيقة لقطعتين منحنيتين او قطعة منحنية مع مستقيمة يصنع اللسان بسمكين مختلفين كما في شكل ١٦٧ ليتمكن من التعشق

وفي حالة مايراد ربط كمرتين من خشب (عتب) سمكهما واحد تجري الطريقة الموضحة بشكلى ١٦٨ و ١٦٩ مع ملاحظة وضع


١٦٨
١٦٩
خابور
١٧٠
١٧١
١٧٢
١٧٣

اللسان في الموقع المناسب له وسمك اللسان في هذه الحالة يساوي ½ مقدار ارتفاع العتب ويثبت بوضع خابور فيه يلامس وجه قطعة النقر من الجهة الاخرى

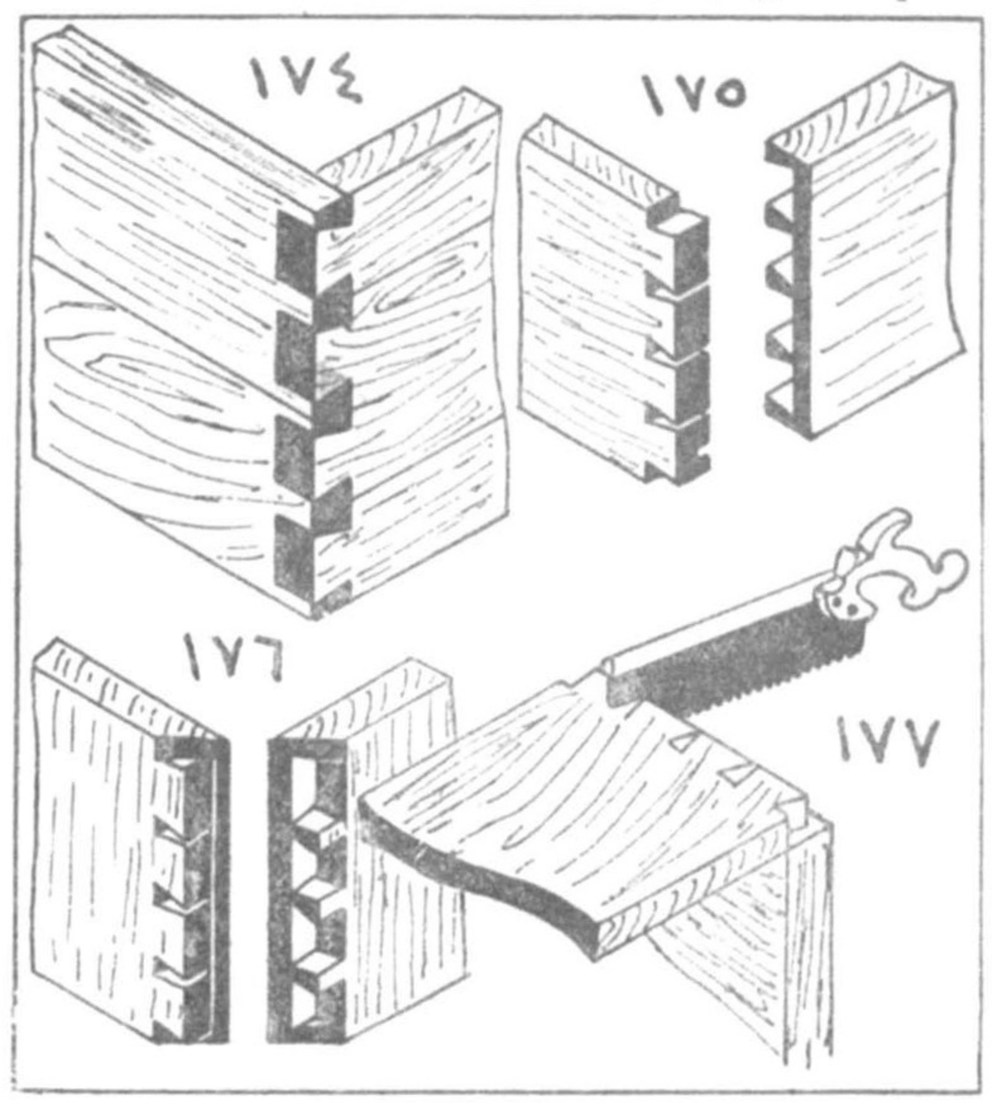
ثم اذا اريد تقوية عامود او أي قائم يمكن اتباع الطريقة المبينة في شكل ١٧٠ بربط القطعتين ببعضهما بواسطة مسمار قلاووز وصامولة

وكيفة عمل النقر واللسان موضحة بشكل ١٧١ المبين فيه كل من قطعتي التعشيقة

ثم نوع التعشيقة الموضحة بشكل ١٧٢ هو عبارة عن نقر ولسان يوضع فيه ويثبت بواسطة (تيلة) من الخشب — وذلك بان يؤتى بقطعة النقر ويثقب فيها الثقب المعد لوضع التيلة ثم تجمع التعشيقة بالضبط التام ويعين على اللسان موقع الثقب بواسطة الشوكة وتفك ثانيا لعمل الثقب في اللسان مع ملاحظة قربه نحو كتف اللسان قايلا كما في شكل ١٧٣ بحيث عند جمعها ومرور التيلة من ثقبيهما تشد اللسان نحو النقر بقوة عظيمة ويصير الاثنان مرتبطين ارتباطا متينا -- وتصنع التيلة من اى نوع من الاخشاب الصلبة ثم توضع في ثقب التعشيقة بالطرق عليها بالجاكوش

(التعشيق الغنفارى) — تعرف التعشيقة الغنفارية بثلاثة انواع مختلفة(الظاهرة والنصف ظاهرة والمخبأة)فتستعمل الظاهرة فى جمع زوايا الصناديق او فى الحالات التي ظهور التعشيقة فيها لا يشين

منظرها ولها اهمية فى ربط القطع الكبيرة الطول كما فى شكل ١٧٤ وفى هذه الحالة يلزم ان تكون الاجزاء المتداخلة مع بعضها فى التعشيقة متساوية بقدر الامكان



اما النصف ظاهرة فهى المبينة بشكل ١٧٥ وتصنع فى عمل ادراج الموبليات (مثل المكتب او البوريه وخلافه) التى فيهاظهور التعشيقة من جانب واحد لا يضر بمنظرها

والتعشيقة المخبأة تصنع كما فى شكل ١٧٦ لتربط جوانب الصناديق ببعضها بدون ان تظهر من الخارج

وكيفية صناعتها تعرف بمشاهدة شكل ١٧٧ المبين فيه كيفية رسم حدود اجزائها وقطعها بدقة بسراق الظهر (بشرط ان تقطع الالسن اولا ثم المثقبيات) وتعيين الاجزاء الاخرى فى قطعة الخشب الثانية لقطعها ثم يجمع الاثنان معاً

(التعاشيق الزواوية) — تنحصر فى الثلاثة انواع الآتية

الاول — ما كان فيه وضع القطعتين موازياً لالياف الخشب

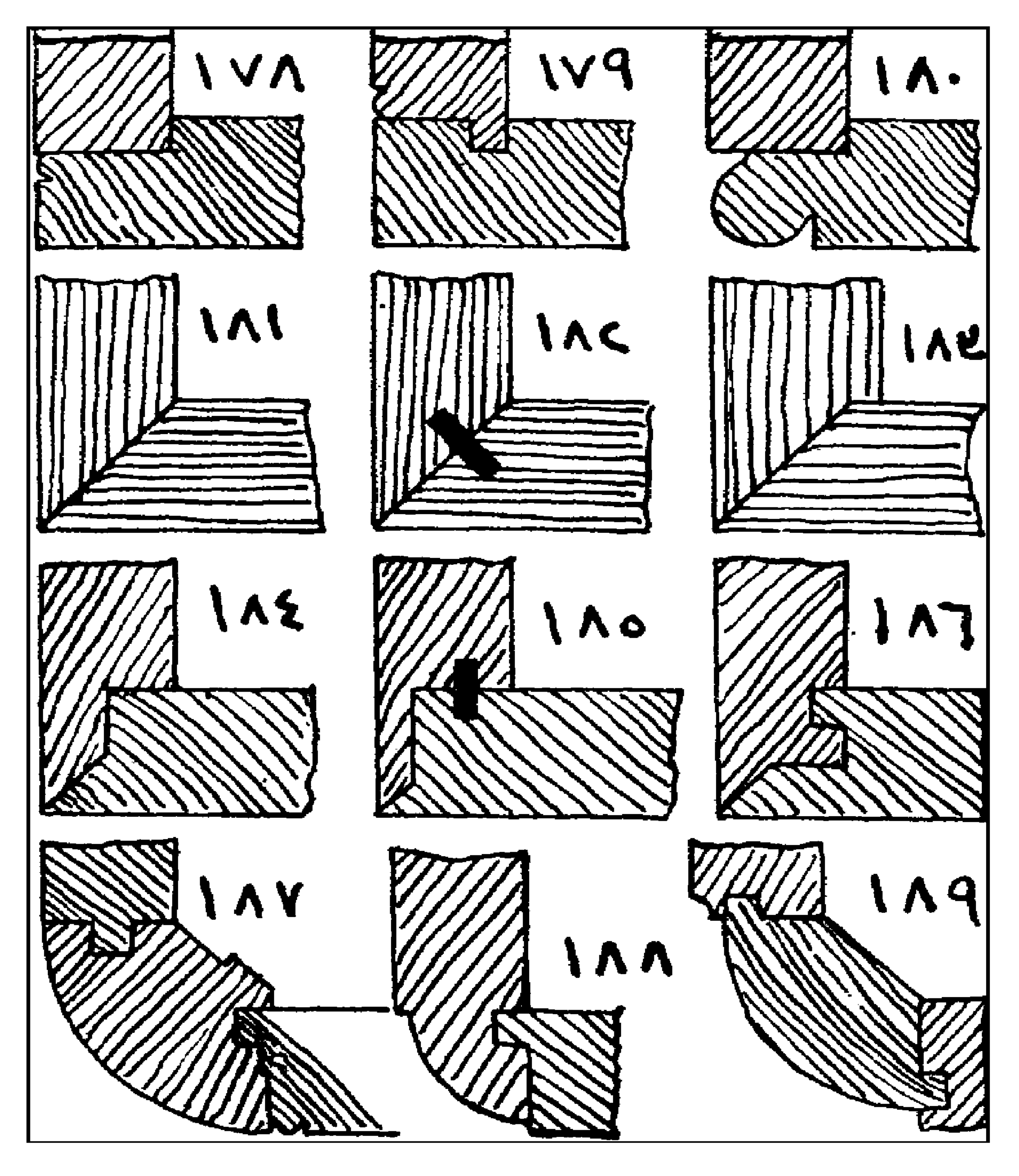
الثاني — ما كان فيه وضع القطعتين عمودياً على الياف الخشب

الثالث — ما كان فيه وضع القطعتين اختيارياً او جامعاً للاثنين

والتقوية التعاشيق يوضع الغراء بين اجزائهـا وتثبت المسامير حسب نوع العمل المطلوب

فالاشكال من ١٧٨ الى ١٨٠ توضح تعاشيق النوع الاول بأشكال مختلفة منها شكل ١٧٨ لا يستعمل فيه الغراء وشكل ١٧٩ يوضع فيه الغراء ومصنوع فيه لسان ونقر

أما الاشكال من ١٨١ الى ١٨٣ فتوضح تعاشيق النوع الثانى منها شكل ١٨١ سهلة العمل الا انها ضعيفة وصعبة التركيب والمبينـة بشكل ١٨٢ مركب بها خابور من خشب (لسان) يقوّى التعشيقة والثالث شكل ١٨٣ يستعمل فى حالة ما يكون احد قطعتى التعشيقة اكبر من الثانى فى العرض



وتعرف تعاشيق النوع الثالث بمشاهدة الاشكال من ١٨٤ الى ١٨٦ الاول منها مثبت قطعتاه بمسامير القلاووز او خلافها اما الاثنان الاخيران فيثبتان بالغراء فقط نظراً لوجود اللسان والخابور فيهما

وعند ما يراد ان يكون حرف التعشيقة مستديراً يمكن اتباع الطرق المبينـة فى الاشكال من١٨٧ الى ١٨٩ حسب ما يقتضيه العمـل مع ملاحظة اتجاه الياف الخشب بان لا تكون عمودية على بعضها خوفاً من الضعف وصعوبة العمل

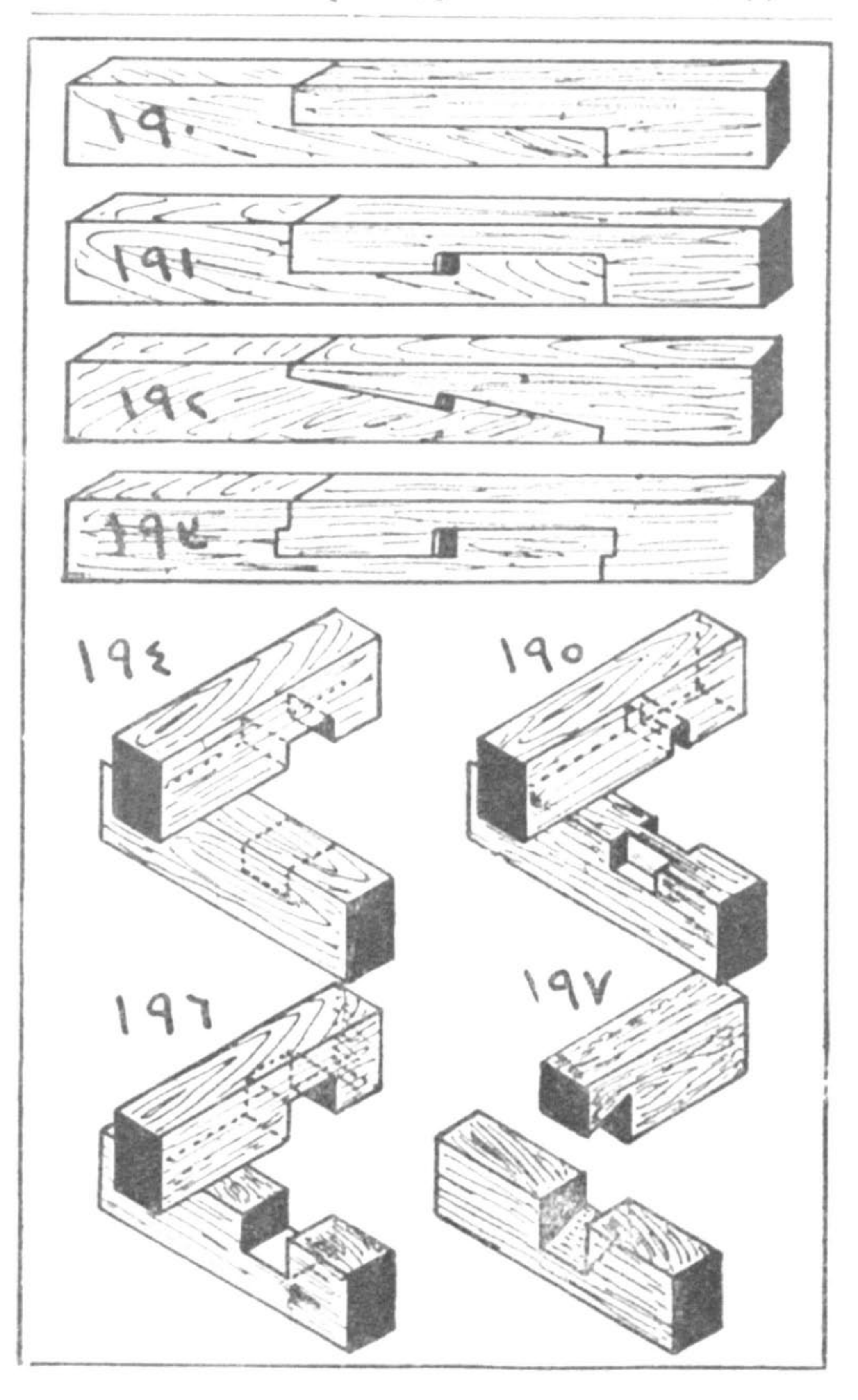
يحتاج الامر فى الاعمال الصناعية الى الحصول على قطع من خشب طويلة ذات متانة ـ فللحصول على مثل هذه القطع يمكن وضع قطعتين قصيرتين منها مع بعضها بصفة تعشيقة تفي بالغرض المطلوب

فاذا كانت القطع المذكورة معدة للاستعمال فى الضغط فنوع التعشيقة المبينـة بشكل ١٩٠ تكون صالحة وتعرف اصطلاحاً بتعشيقه (الرأس فى الرأس) واذا كانت بخابوركما فى شكل ١٩١ تكون اصلح بكثير نظراً لربط الاجزاء ببعضها بقوة

اما فى حالة الاستعمال فى التمدد فتكون التعشيقة الموضحة بشكل ١٩٢ صالحة لذلك وتعرف اصطلاحاً (بتعشيقة الميل بخابور) ويوجد نوع آخر من التعشيقة تصلح لهذا العمل ايضاً وهى المبينة بشكل ١٩٣

وعند عمل التعاشيق المتعامدة (صليب) يمكن بسهولة مشاهدة الاشكال من ١٩٤ الى ١٩٧ الموضح فيها طريقة ذلك بسهولة

فشكل ١٩٤ يبين تعشيقة تعرف اصطلاحا (بوصل مخدوش) وشكل ١٩٥ توضح تعشيقة النصف على النصف بلسان رفيع اما الموضحة بشكل١٩٦ فهي نوع آخرمن تعشيقة النصف على النصف بخلاف المبينة بشكل ١٩٧ فتعرف بالنصف على النصف بالميل



١٩٠
١٩١
١٩٢
١٩٣
١٩٤
١٩٥
١٩٦
١٩٧

ثم ان تطبيق واستعمال انواع التعاشيق المختلفة يعرف من مطالعة الباب المختص باستعمال الاخشاب في الاعمال الصناعية حيث توجد أنواع مختلفة منها

استنتاجات إضافية على الباب السادس

الباب السابع

القشرة وكيفية صناعتها

الغرض من عمليات القشرة فى اشغال النجارة تغطية اوجه المشغولات الاعتيادية بقشرة من الاخشاب الثمينة عوضاً عن صناعة المشغولات بتمامها من نوع الخشب النفيس لكثرة المصاريف اللازمة لذلك

وتعرف القشرة من زمن قديم فى الاعمال الصناعية حيث يوجد فى المتاحف بعض مشغولات لقدماء المصريين فى القشرة مضى عليها آلاف من السنين

واصبحت القشرة مستعملة بكثرة فى ايامنا الحالية حتى صار اغلب المشغولات تغطى بها وبعض الناس يزخرف مشغولات القشرة النفيسة بالصدف والعاج والابنوس مع وضع بعض اللؤلؤ والاحجار الكريمة فيها

ويظن البعض ان المشغولات المغطاة بالقشرة لا قيمة لها ولا يعتنى بها فى العمل نظراً لصنع ما تحتها من الخشب العادى وتغطيته بالقشرة النفيسة فقط — والحقيقة غير ذلك اذ بواسطة هذه العملية امكن الحصول على المزايا الآتية

الاولى — استعمال الاخشاب الثمينة الجميلة المنظر النادرة فى القشرة مع قلة المصاريف مثل خشب الورد والماهوجنى والجوز وعين الكنكوت وبى صندل

الثانية — ان قشرة الاخشاب الثمينة تحفظ بقية المشغولات وتزيد فى متانتها نظراً لقوة تماسكها ببعض بواسطة الغراء

الثالثة — امكن بعملية القشرة الحصول على قطع متماثلة الوضع فى الالياف حسب ما تقتضيه الحالة بحيث تعطى شكلا جميلاً متماثلاً فى الالياف

(قطع القشرة) — تقطع القشرة من اخشابها بسمكين الاول يتغير من $\frac{1}{32}$ الى $\frac{1}{16}$ من البوصة ويقطع بواسطة منشار صينية كبير يجزئ سمك البوصة من ١٢ الى ١٤ لوحاً

والثانى يقطع بواسطة سكاكين مخصوصة محركة بالآت دقيقة العمل حديثة العهد يمكن بها تجزئة سمك البوصة من ٥٠ الى ١٠٠ لوح بحيث تستعمل الرقيقة جداً منها فى اللصق على براويز الصور

(لصق القشرة) — تجرى عملية اللصق حسب الترتيب الآتى

اولا — يؤتى باللوح المراد تغطيته بالقشرة ويمسح وجهه بالفارة بالضبط حسب الابعاد ثم يخشن ثانيا الوجه المغطى بفارة المشط (صحيفة ٩٦) للتمكن من قوة التصاق الغراء وتحقيق السطح بالضبط وبعد المسح بفارة المشط يقسم السطح حسب الرسم المطلوب فى العمل

ثانياً — يؤتى بقطع القشرة وترتب فى الوضع بجوار بعضها حسب نوع الشكل المطلوب منها وتثبت مبدئياً على اللوح بمسامير ابرة رفيعة ثم تؤخذ اشرطة من الورق منداة من احد وجهيها بالماء وتدهن من الوجه الآخر بالغراء وتلصق فوق اجزاء الاتصال ببعضها بحيث عند ما يجف الورق يضم اجزاء القشرة الى بعضها بقدر الامكان وتصير احرف الاتصال منطبقة بالضبط على بعضها بعد رفع المسامير

اما سطح الخشب المراد تغطيته فيدهن بكمية وافرة من الغراء المعتدل القوام للصق القشرة عليه باحدى الطريقتين الآتيتين

الاولى — يستعمل فيها جاكوش القشرة

والثانية — يستعمل فيها الضغط بالمكبس

فتستعمل الطريقة الاولى عندما يكون السطح المراد تغطيته مستوياً وذلك بعد وضع الغراء على سطح الخشب تندى القشرة من سطحها الاعلى بالماء الحارّ بواسطة اسفنجة وتوضع على سطح الخشب ثم يؤتى بالمكوى الحديد الساخنة ويضغط بها مع الحركة بكل سرعة على السطح المندّى من القشرة حتى يتحقق من سيحان الغراء بين القشرة والخشب

ثم يؤتى بجاكوش القشرة ويبدأ بالضغط به من وسط سطح اللوح وينتهي بالحركة الى الاحرف من جميع الجهات حتى ينطرد الهواء الكائن بين القشرة والسطح

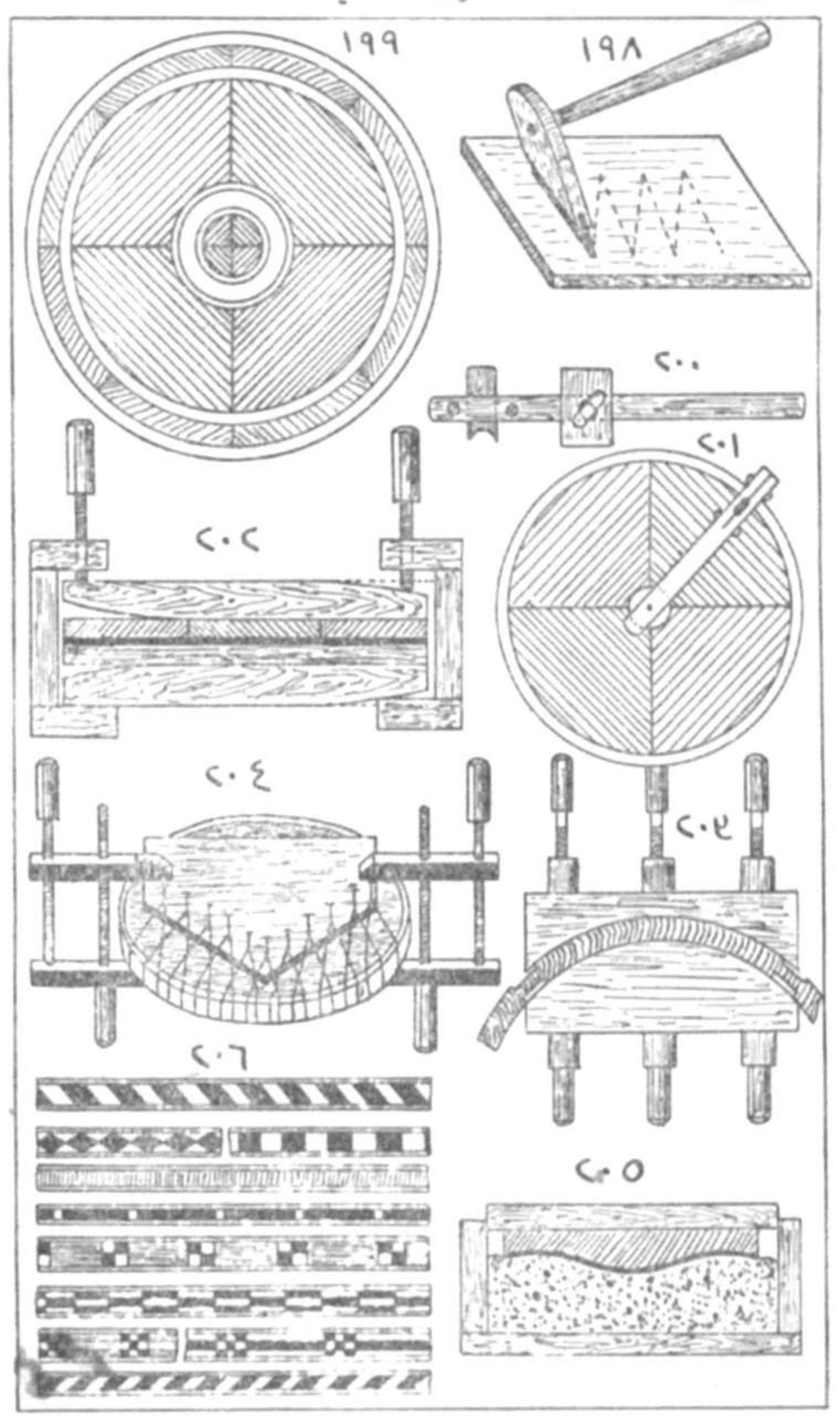
واذا جف الغراء قبل التصاق القشرة يؤتي بالمكواة الحديدية الحارة وتوضع فوق قطعة قماش منداة بالماء الحار على سطح القشرة من أعلى فيسيح الغراء من تأثير الحرارة وتلتصق القشرة

(جا كوش القشرة) — يعرف بقطعة رقيقة من الحديد كما في شكل ١٩٨ طولها ٤ بوصه تقريباً وسمكها ١/٤ بوصه تركب في يد تمسك منها عند الاستعمال وحافتها مستقيمة الطول ومستديرة العرض وتستعمل بتحريكها على خط متعرّج كالمبين في الشكل

ثم اذا كانت القشرة مركبة على سطح منحن أو مغطية لاورنيك متغير الشكل تضغط بالمكبس — وذلك بان يؤتي بمكبس مركب من جملة قطع متصلة ببعضها بحيث عند جمعها وربطها ببعض تكوّن شكل الاورنيك او السطح المنحني المطلوب — وبوضع القشرة وقطعة الخشب في المكبس المذكور وربطه عليهما يتوزع الضغط على جميع اجزاء القشرة حتى بعد تجفيف الغراء تلتصق بشدة على سطح الخشب

ويمكن بسهولة فهم كيفية اجراء عملية لصق القشرة من الطريقة الاتية في كيفية تغطية قرصة ترابيزة

وذلك بان يبدأ اولاً كما في شكل ١٩٩ بوضع اجزاء القشرة على القرصة بجوار بعضها حسب المطلوب وتثبيتها مؤقتاً بمسامير ابرة رفيعة مع قطعها بشكل متماثل الوضع في الالياف بواسطة سكينة شكل ٢٠٠ تشابه الشنكار المتقدم الذكر — اما كيفية قطع القشرة


١٩٨
١٩٩
٢٠٠
٢٠١
٢٠٢
٢٠٣
٢٠٤
٢٠٥
٢٠٦

المستديرة فتثبت احدى نهايتي مسطرة في مركز القرصة وتدار السكينة الموضوعة في النهاية الاخرى فوق سطح القشرة فتقطعها كما في شكل ٢٠١

ونظراً لكبر سطح القرصة يفضل ان يكون الضغط على القشرة حال لصقها بالطريقة الموضحة بشكل ٢٠٢ المبين فيه كيفية ربط القرصة والقشرة مع بعض قطع خشبية بواسطة فتيلة القلاووز

ثم للصق القشرة على السطح الجانبي من القرصة تتبع الطريقة الموضحة بشكل ٢٠٣ المستعمل فيها المكبس وربط اجزاء القرصة المجتمعة مع بعضها

وقد يسهل اتباع الطريقة الموضحة في شكل ٢٠٤ باستعمال خيط متين في هذه الحالة ـ وذلك بوضع اى قطعة خشب (لوح) على سطح القرصة وقطعة أخري على وجهها الاسفل وربط الجميع بواسطة فتيلة القلاووز كما في الشكل

ثم تسمر مسامير رفيعة على قطعتي الخشب من أعلى واسفل القرصة بحيث تكون متباعدة عن بعضها بقدر خمسة سنتيمترات تقريباً ويمرر الخيط حول المسامير (لفا ثعبانياً) مع شدة فيربط اجزاء القشرة على السطح الجانبي للقرصة المستدير الشكل حتى بعد التجفيف يفك الخيط ثانيا وتصير القشرة ملتصقة مثل مالو كانت مضغوطة بالمكبس

ومزية هذه الطريقة أمكان لصق القشرة على أى منحن مختلف

الشكل بدون الاحتياج الى عمل مكبس مخصوص لشكل منحن نظراً لسهولة انطباق الخيط على شكل المنحنى مع الضغط عليه

اما فى حالة مايكون السطح المراد تغطيته بالقشرة معرّجاً بأي شكل منحن يمكن اتباع الطريقة المبينة بشكل ٢٠٥ وذلك بوضع كمية من الرمل الدافئ فى صندوق وتغطية سطحه الأعلى بقطعة من القماش منداة بالماء الحارّ ثم توضع فوقها القشرة وقطعة الخشب المراد تغطيتها مع الغراء بينهما وتوضع فوق الجميع أثقال تكفى للضغط اللازم للالتصاق ـ فسطح قطعة الخشب يشكل القشرة على حسب شكله وينبسط الرمل تحت القشرة من تأثير الضغط ويصير سطحه مطابقا لشكل قطعة الخشب مثل المكبس تماما وبعد تجفيف الغراء تلتصق القشرة فترفع حينئذ ويصير الرمل معدا للصق جملة قطع أخرى

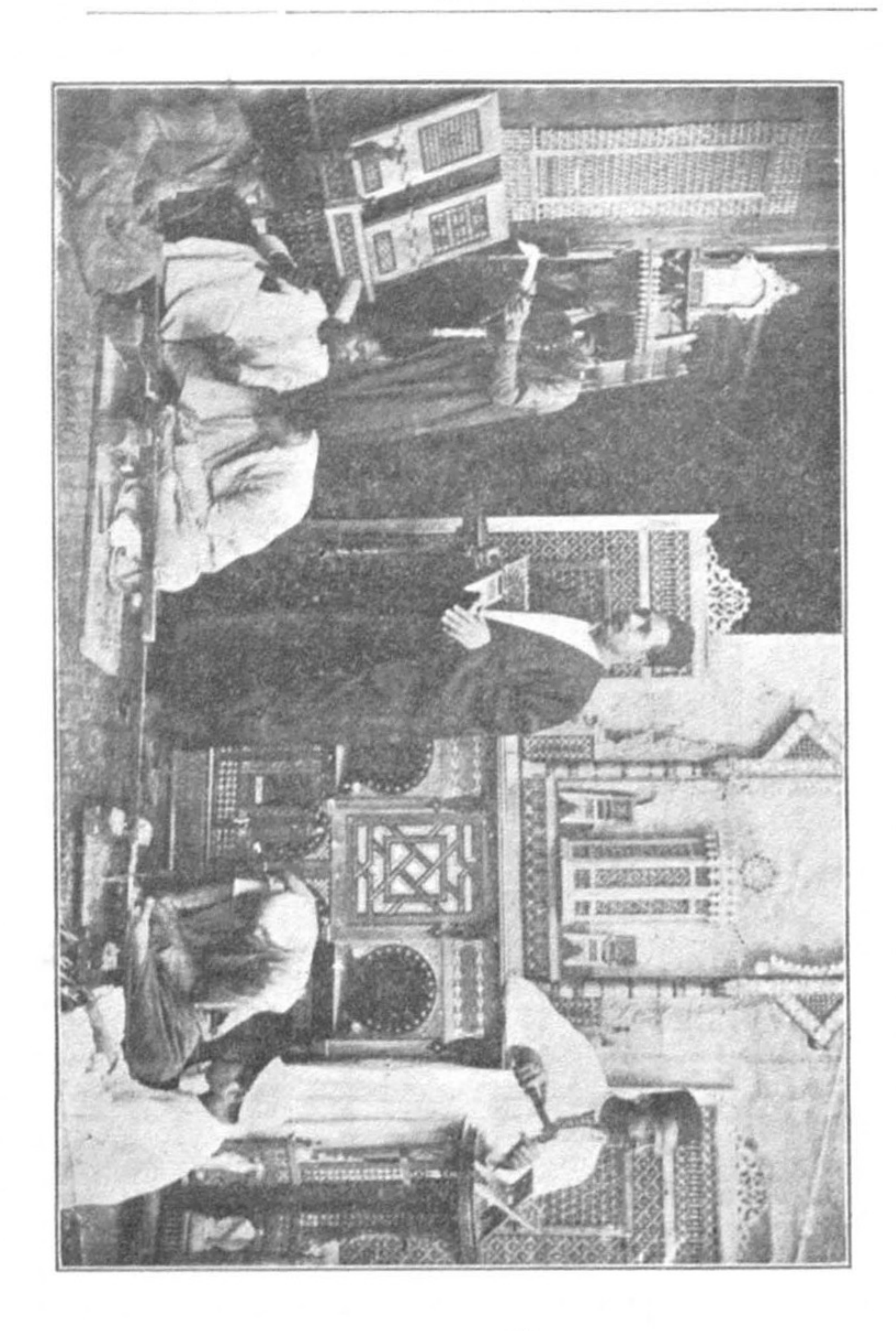
وفى بعض الأحيان يحتاج الصانع فى اعمال الزخرف فى القشرة ان يجمع جملة قطع على شكل (احزمة) مركبة من نوعين او اكثر من الخشب مثل الابنوس والخشب الابيض فتسهيلاً له في ذلك العمل يمكن ان يلصق جملة الواح رقيقه من الخشب المختلفة (بحسب الترتيب الذي يترآى لذوق الصانع ونوع العمل) بواسطة الغراء وربطها مع بعضها ويقطعها بالمنشار الدقيق بعد التجفيف الى اشرطة رقيقة كما في شكل ٢٠٦

وتتميما للفائدة اذكر بعض انواع اخشاب القشرة وابعادها التقريبية في الجدول الآتي ليعرف الصانع ما يحتاجه منها

نوع الخشب	الطول بالسنتيمتر		العرض بالسنتيمتر	
	من	الى	من	الى
جوز تركي او فرنساوي اوامريكاني	١٦٠	٢٠٠	٤٠	٦٠
عين الكتكوت	١٥٠	١٨٠	٤٠	٦٠
البلى صندل	٢٠٠	٢٦٠	٤٠	٧٠
الصاج الهندي	٢٠٠	٢٦٠	٤٠	٧٠
البقم	١٢٠	١٦٠	٥٠	٧٠
الابنوس	١٢٠	١٤٠	٢٠	٣٠
الورد	١٥٠	١٨٠	٤٠	٦٠
الدوم	٢٠٠	٢٢٠	٢٥	٥٠
الماهوجنى	١٨٠	٢٠٠	٤٠	٦٥
النك	١٨٠	٢٠٠	٧٠	٨٠

تباع اخشاب القشرة باللوح ما عدا البعض منها مثل الابنوس فيباع بالميزان وكذلك الماهوجنى بالقدم المكعب

استنتاجات اضافية على الباب السابع



شكل ٢٠٧

الباب الثامن

﴿ النجارة العربية والخراطة ﴾

المقصود من هذا الباب ارشاد الصانع الى بعض النقط الاساسية في الصناعة العربية لان التطويل في الشرح يضيق عنه مجال هذا الكتاب فاذا اراد اكثر من هذا القدر فليراجع المؤلفات الخاصة بذلك مع الاسترشاد من ارباب الفن

وللالمام ببعض المزايا الفنية اذكر بعض ماقاله سعادة علي بك بهجت وكيل دار الاثار العربية في ترجمة الدليل الذي الفه سعادة مكس هرتس باشا باشمهندس لجنة حفظ الاثار العربية وناظر دار اثارها في الموضوع فأقول

مما تقدمت فيه النجارة وترقت الى درجة اتقان عزيزة المثال من جميع الوجوه الابواب ومصاريع الشبابيك والكراسي بانواعها وكراسي المصاحف ثم المنابر وغيرها وهذه الادوات على قلتها هي كل ماوجد لدى العرب من الاثاث هذا وقد اتبع العرب في زخرفة سطوح الابواب وما معها طريقتين

الاولى التعشيق والثانية الخرط وهاتان الطريقتان من خصوصيات النجارة العربية المصرية وانما نبحث هنا في الطريقة الاولى بحثا دقيقا فنقول

من امعن النظر فى اقدم الادوات المصنوعة من الخشب يرى ان صانعها كان يميل الى الاكثار من انشاء المربعات فيها وهذا الميل لم يزل يترقى مع الصانع على مرور الزمن حتى ان الانسان ليرى بعض هـذه الادوات كانها مجموعة مربعات كثيرة الزوايا انشئت داخلها حشوات لاتزيد مساحة الواحدة منها عن سنتيمتر

وربما كان الامر الذى حدا بالعرب الى استعمال طريقة المربعات التى قضت بتصغير مساحة الحشوات والاكثار من اللحامات هو طقس البلاد ان لم نقل محبة الصناع فى رسم الخطوط

وانه وان لم يكن غلاء الخشب لقلته مما يحسب له الصانع حساباً فان السبب الذى قدمناه كان من ضمن الاسباب التى دعت الصانع الى الاقتصاد فى الخشب وعدم ضياع شئ منه هدرا وسنعود الى هذا المبحث ببيان اوفى عند الكلام على خشب الخرط فيما يأتى

وللعرب ثلاث طرق فى تزيين الخشب وهى اما النقش بالحفر (وهو مايسمونه بالمنجور) او التطعيم او التلوين

واقدم قطعة منقوشة معروف مصدرها وهى القطعة المقيدة تحت نمرة ٢٤ فى الغرفة السادسة واصلها من عتب احد شبابيك جامع ابن طولون — ونقوش هذه القطعة من جنس النقوش المحفورة على قطع الخشب الواردة من القرافة وهي المعروضة الى جانبها ورسومها واسعة لو قيست برسوم الباب نمرة ٢ من القاعة الرابعة لان هذا

الباب الذي هو من عهد الخليفة الحاكم بامر الله عليه رسم اوراق ملتفة على شكل حلزونى يجمعها اطار وهذا الشكل منحوت نحتا غائرا وتظهر عليه مسحة الرقى اكثر مما تظهر في القطعة نمرة ٢٤ وان كانت نقوشهما من نموذج واحد ويرى مع السهولة تشابههما فيما بينهما وشبههما بالاخشاب القديمة التى توجد من عمارات القبط وهذا الباب من اخر القرن الرابع الهجرى

وقد حفظت خطة الزخرفة التى اتبعت فيه فى القرنين التاليين كما يثبت ذلك بعض الالواح المحفوظة فى الجامع الاقمر المبنى سنة ٥١٩ هـ وان كان قد شذ بعض الصناع عن القواعد التى كانت متبعة الى تلك الايام وصغروا الحشوات ودققوا الرسوم وتفننوا فى اشكالها (راجع مثلا المحراب نمره ٩٦ من القاعة الرابعة)

اما فى عصر الدولة الايوبية فقد بقى شغل التعشيق ساريا فى تيار النهضة التى حدثت فمن ذلك التابوت البديع الذى بضريح الامام الشافعى وهو من سنة ٥٧٤ الهجرية

ومما يلاحظ فى كثير من المصنوعات الخشبية التى من آثار القرنين الخامس والسادس وجود اشكال تمثل حبات العنب مثال ذلك محراب مشهد السيدة نفيسة وهو المعروض تحت نمـرة ٩٦ فى القاعة الرابعة وهو محراب يشهد بترقى فن الزخرفة على الخصوص ترقيا غريبا

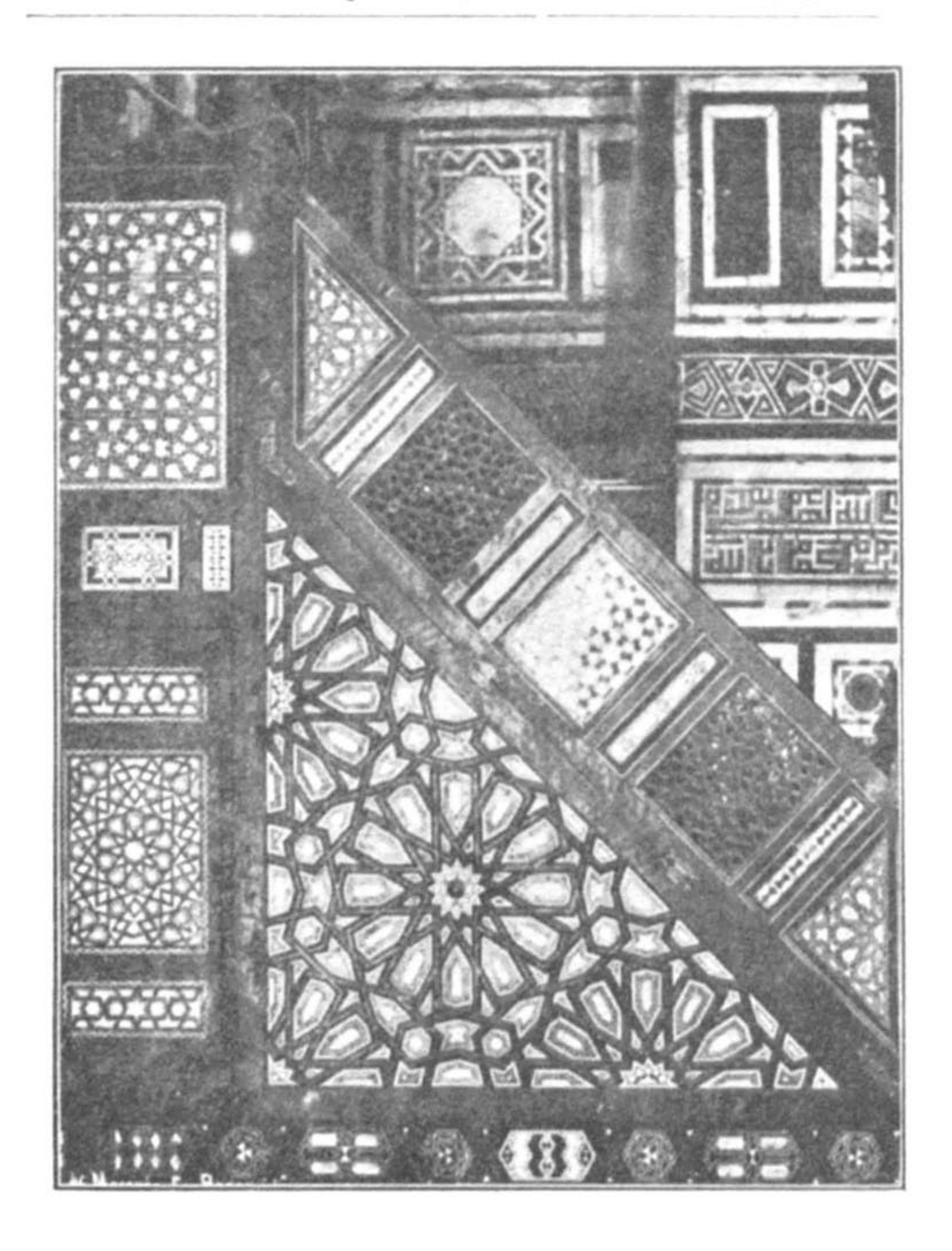
وفى اوائل القرن الثامن الهجرى بلغ التفنن فى النقش والزخرفة

اقصى درجاته على ايام السلطان الناصر الذي يمكن ان يوصف زمنه بانه زمن ارتقاء الفنون على العموم كيف لا وهو عصر تلك المصنوعات الخشبية البديعة التي تشهد بعظم الصناعة في القرون الوسطى وقد ساعده على هذا الرقى اعضاء عشيرته وارباب المناصب فى دولته

هذا وفاتنا ان نقول انه قد ادخلت فى بعض الحشوات من مصنوعات اواخر القرن السابع قضبان دقيقة من خشب ملون وبعضها طعم بمواد غير خشبية حتى انك لترى سطح تلك الحشوات جميعه مطعما — أما استعمال العاج للتطعيم فلم يعم الا فى اواخر القرن الثامن وسيرد الكلام عليه في آخر هذا الباب

وهاتان الطريقتان اللتان سبق لنا الالماع اليهما لم تكوناهما الوسيلة الوحيدة لدى صناع العرب للتوصل الى الظرف في الشكل بل كان يكفيهم ان يتخذوا بعض النقوش على سطح الالواح الممسوحة بالفارة للحصول على اطرف الاشكال وأوقعها فى النفس وفي دار الاثار كثير من المصنوعات التى من هذا القبيل مثال ذلك الباب (نمرة ١٩٠ من القاعة السادسة)

وحيث قد اتممنا البحث فى الطريقة الاولى وهى طريقة التعشيق فلنتكلم الآن فى الطريقة الثانية اعنى بها طريقة الخرط او عمل المشربيات فنقول — يطلق اسم مشربية بمصر على كل قطعة شبكية من الخشب المخروط وهذه التسمية سببها كما يقول المعلم اين پول



شكل ٢٠٨

فى كتابه على الفنون العربية الخارجات الصغيرة المتخذة من هذا الخشب التي يكون عادة شكلها مستديراً او مثمناً وتركب خارج

المشربية لوضع القلل لتبريدها

ويقول علي بك بهجت ان لفظ مشربية محرف مشربة وهي الغرفة العالية ومن ذلك قولهم اشرأب أى مدّ عنقه ليتمكن من النظر

ومن انعم النظر فى الطريقة البسيطة التى يعمل بها الخراطون ابناء العرب يحكم بلا شك بأن هذه الصناعة عهدها بعيد جداً فى القدم وانه وان كان لم يصلنا شيء من مصنوعاتهم الاولى فما ذلك الا لمسارعة البلى لهذه المصنوعات اذ ليس لدينا من نموذجات هذه الصناعة فى الواقع ونفس الامر الا القليل وهو اجزاء توابيت من عهد الدولة الايوبية مركبة فى ضريح الامام الشافعى والقطعة عدد ٩٩ من الغرفة الرابعة ثم المقصورة المحيطة بتربة السلطان قلاوون

ويمتاز الخرط المصنوع فى عهد الدولة الايوبية عن غيره بضيق عيونه وبكون قوائمه مصمتة منقوشة وليست انواع المشربية هذه من الحقيقة حتى ولادرابزان منبر جامع بن طولون وان كانت عيون خرطه اضيق من عيون الخرط المصنوع فى عهد الدولة الايوبية وعقده مطعمة

ولم توجد انواع الخرط الحقيقى الا فى القرن الثامن بجامع الماردانى فى المقصورة التى تفصل الايوان الشرقي عن صحن الجامع اذ ترى فى هذه المقصورة انواع شتى من الخرط من بينها ما رسمه على هيئة مسدسات موصولة ببعضها بقطع اسطوانية صغيرة هى احد

اجناس الخرط الراقية

وفي اوائل القرن التاسع تعددت النموذجات الجميلة جـداً (كدرابزان منبر المؤيد) حتى بلغت في ايام (قايتباي) أقصى مبالغ الاتقان فى تنوعاتها

وقد كان للمشربيات دخل كبير في البيوت لان وجودها فيها كان يساعـد على ايجاد النور اللطيف — وكان يمكن من دخول النسيم العليـل ومن رؤية من بالخارج بدون ان يتأتى للمار الذي لا يتقى الله ان يرى من في الداخل ـ ولـكثرة مزايا المشربيات وفر استعمالها وفرة عظيمة بقى أثرها الى يومنا هذا— ولـكن لما ظهرت الشمسيات والشبابيك المسماة بالشيش استغنى بهما عن المشربيات على ان تلك المشربيات التي كانت تتخذ في كثير من واجهات البيوت على اشكال متنوعة كانت تكسبها شكلاً جميلاً للغاية خصوصاً بضمها الى الخارجات كانت تجعل للوجهات رواء وبهاء وجمالا

ويستحيل هنا وصف انواع المشربيات جميعها لانك ترى فيها من كل شكل ومن كل نوع فتارة تراها كلها خرط وتارة تراها قطعاً مفصلة مثلثات وكثيرات الاضلاع موفقة مع قطع مخروطة

وباستبعاد قضبان الوصل طوراً تجـد هيئة رسومات متنوعة وبضمها يتحصل على كتابات وصور وكثيراً ما تكون عقد الخرط محفورة او مطعمة بالعاج او غيره

وهناك طريقة أخرى لعمل المشربيات من قطع الخشب الرقيقة التي تركب فوق بعضها على مسافات وتكون في العادة على شكل زاوية قائمة — وبقطع الجوانب الداخلة لهذه القطع قطعاً متنوعاً يكون الضوء المترتب على فراغ ما بين القطع على اشكال شتى وهذا النوع من الخرط خصوصي ببلاد الدلتا

الى هنا انتهى هذا البحث القصير الذى أردنا به ايقاف القارىء على فن النجارة العربية ويرجع فيه لمحفوظات القاعات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة

(العاج) — قد استحب صناع العرب استعمال هذه المادة اما لعمل حشوات كاملة واما للتطعيم وفي الحالة الاولى قل ان تكون الحشوات ملساء بل الغالب انها كانت تزين بكتابات و نقوش شتى

وقد كان للعاج شأن عظيم في الصناعة الدقيقة فى النصف الثاني من القرن الثامن للمسيح وعم استعماله في نهاية القرن الخامس عشر وقد اتخذت منه أدوات جمع فيها بينه وبين الابنوس والقصدير والخشب الاحمر (البقم) وغيره فتكوّن عن مجموعها فسيفساء دقيقة جداً استعملت افريزا في بعض الاثاث وفي بعضها ارضية وفي بعضها كسوة لسطوح الاثاث كله ولا توجد ادوات من عاج مصمت ضمن مصنوعات الفن الاسلامي في مصر ومع ذلك لانشك في ان العاج كثر استعماله على يدي الصناع المصريين لانه كان في كل وقت قريب المنال لديهم

الى هنا انتهت المقدمة التي يقصدبها تنوير فكرةالصانع وزيادة على ذلك اضيف طريقة اجراء عمل بعض الرسومات البلدية التي عليها المدار الاعظم في النجارة العربية

لانه متى كان في امكان الصانع رسم الشكل اولا على ورق صار من السهل عليه ان يفصل الاجزاء الفردية التي بتعشيقها مع بعضها تجمع الشكل متى كانت درايته بعمل التعاشيق بلغت الدرجة الكافية للقيام بهذا العمل الدقيق

ولو امعن الانسان النظر في جميع الاشكال العربية لوجدانها مكوّنة من شكل واحد مكرر جملة مرات وقد يكون هذا الشكل الواحد مركبا من رسم بسيط او من عدة اشكال هندسية وفي هذه الحالة يعرف اصطلاحاً باسم (كيله)

ثم اذا اريد شرح طرق رسم هذه الاشكال كتابة لاحتاج الصانع الى الاكثار من المطالعة فضلا عن ضيق مجال الكتاب في الموضوع واعتقادى انه متى وصل الصانع الى هذه الدرجة ان تكون درايته في الرسم كافية لفهمه الطريقة بمجرد الاطلاع — ولكي لا يلاقى اي صعوبة في ذلك قسمت كل شكل بلدى الى نصفين الاول منهما يحتوي على رسم الخطوط الاساسية والثاني على الشكل الكلى المطلوب

ومتى تم رسم الشكل البلدي يمكن للصانع ان يعين مقدار ابعاد القطع المطلوبة له ورسمها على الورق ليجرى العمل بمقتضاها

شكل ٢٠٩

شكل ٢١٠

ثم ان الطريقة العمومية في اجراء عملية الرسم هى ان تعلم اولا مقدار (الحشوة) بابعادها ثم تقسم الى اجزاء متساوية ويجرى العمل برسم الجزء الاول منها مع ملاحظة اتصال اضلاع الرسم ببعضها عند تطبيق رسم الجزء الاول على بقية الاجزاء الاخرى

(الخراطة) — لو راجع الانسان نظره فى شكل ٢٠٧ لوجد بعض الصناع يجرى عملية الخرط بابسط الآلات مع الاتيان بقطع ذات اشكال مختلفة جميلة المنظر يظهر رونقها عند جمعها ببعض

وللخراطة دخل عظيم فى النجارة حتى أصبحت تدار بالآلات للسرعة والقيام باعمال الخرط العظيمة وسيأتى الكلام تفصيلا على مخارط المعادن في الجزء الثانى فيكتفى بها نظراً للتشابه العظيم بين الاثنين في العمل

اما المبين بشكل ٢٠٧ فهى ابسط المخارط تركيباً ويعمل بها المشغولات الصغيرة الدقيقة وتكون عادة خاصة باشغال النجارة العربية

وتتركب من ساق مستقيم من الحديد قطاعه العرضى مربع الشكل ضلعه ٥ سنتيمتر تقريباً تمر من داخل قطعتين من الخشب فى كل منهما (زنبة) مقابلة للاخرى — واحدى القطعتين مثبتة فى نهاية الساق والثانية تتحرك على طوله وتثبت عليه عند الارادة

والغرض من الزنبتين فى قطعتى الخشب ارتكاز الجسم المراد خرطه بينهما عند العمل — ويدار الجسم بلف حبل متصل بقوس

شكل ٢١١

شكل ٢١٢

حوله مرة مع ارتكاز قلم المخرطة على (دليل) وتعرّض حده القاطع للجسم اثناء دورانه للقطع

وكيفية اجراء العمل هى ان يثبت الجسم على الزنبتين (مع وضع قليل من الزيت فيهما) بعد لف حبل القوس حوله مرة ويمسك القوس باليد اليمنى ثم يؤتى بالدليل المعدّ لارتكاز قلم القطع عليه ويحفظ في الوضع بمساعدة قدمي الصانع الذي يمسك القلم باليد اليسرى

ثم يحرّك الصانع يده اليمنى بالقوس ذهابا وايابا فيدور الجسم من انزلاق الحبل حوله فى اتجاهين مضادين

الاول منهما عند تحريك القوس الى الامام يدور الجسم فى اتجاه لا يمكن للصانع ان يخرطه والثاني عند رجوع القوس نحو الصانع تنعكس حركة دوران الجسم فيقدّم اليه القلم حينئذ للخرط — وعلى ذلك فى كل حركتين للقوس ينتفع بواحدة منهما في العمل

ونظراً لتقدم الفنون العربية يزخرف بعض الخراطين قطع مشغولاتهم الصغيرة بتلوينها بالغمر فى سوائل ذات الوان مختلفة قبل الخرط بحيث عند تمام خرطها تعطى شكلا جميلا عند جمعها تتوقف درجة بهائه على حسن ذوق الصانع ودرايته فى العمل

هذا وبمراجعة الاشكال ١ ومن ١١ الى ١٥ يرى فيهـا تأثير جمال الرسومات البلدية مع حليتها بالعاج والابنوس بخلاف شكلى ٢٠٧ و ٢٠٨ المبين فى الاول كيفية اجراء العمل والثاني جزء من منبر جامع البرديني المشهور

شكل ٢١٣

شكل ٢١٤

استنتاجات اضافية على الباب الثامن

الباب التاسع

﴿ الطلاء بالبوية والاسطر والجمع ﴾

من الفنون التي تحتاج الى الشرح التام (النقش) حيث يدخل في اعمال الفنون الجميلة وسيأتي الكلام عليها في الجزء الثالث نظراً لكون المطلوب هنا ما يختص باشغال النجارة

فالعدد المستعملة في النقش هي الفرش والسكاكين والنهر والطاولة والمسطرة والمسند ومخدة الذهب ولوازمها وتختة الرسم

الفرش المستعملة في البويات على انواع مختلفة بالنسبة لاستعمالها في الصنائع فمنها ما هو معدّ لاشغال الجير والغراء والزيت والورنيش ومضاهات الاخشاب والرخام والمستريكات والتذهيب والهفاف ولصق الورق على الحيطان وغير ذلك واللازم منها لاشغالنا ما يستعمل في الزيت والورنيش ومضاهات الاخشاب

تتركب الفرشة من مجموعة من الشعر مرتبطة مع بعضها في نهاية يد رفيعة من الخشب معدّة لمسكها عند الاستعمال

والسكاكين على انواع كثيرة اهمها ما يستعمل في المعجون وابعادها مختلفة بحيث يتغير عرضها من ٢ الى ١٢ سنتيمتر بخلاف المستعمل في لمّ البويات على الرخام او تقليب (تدوير)

الالوان على (الباليته) او تنظيف الاوعية (السكيزان) او قطع اوراق الذهب

والنهر والطاولة يصنعان من الرخام او البللور ويستعملان لسحق وتقليب البويات

المسند — هو ساق من الخشب يستعمل لضبط اليد عند النقش بارتكازها عليه

الزيوت — انواع الزيوت المستعملة عديدة منها النيء والمستوى والنفط والورنيش بانواعه والسكاتيف الذى هو مادة تضاف على بويات الزيت لسرعة تجفيفها والمشهور منه ثلاثة انواع الابيض السائل والاسود السائل والابيض المسحوق

هذا بخلاف ما يستعمل في الغسيل والتنظيف مثل البوتاسا والصودا والصابون وحجر الخفاف العادى (طبيعى) والفرنساوي (صناعى) والاسفنج وجلد الغزال

(غسيل وصيانة العدد)

تغسل اقلام النقش بزيت النفط او الغاز (زيت البترول) الا ان الافيد الغسيل بالنفط لكونه يكسبها صلابة بخلاف الغاز فانه لا يستعمل الا في اوقات الضرورة — اما فرش الدهان فتغسل عند الانتهاء بالعمل بها واذا استؤنف العمل توضع في الماء مع ملاحظة عدم تغطية (الجلبة) وتنظف الاوعية والسكيزان بالوضع في محلول

البوتاسا والماء المركب بنسبة ١/١٠ (اى جزء من البوتاسا وعشرة اجزاء من الماء) لمدة يوم او اكثر

ملحوظة — تربط فرش الزيت والغراء والجير بخيط متين (دوبارة) قبل العمل وهى جديدة لحفظ الشعر من السقوط وبعد الربط تغمر في الماء لمدة خمسة دقائق على الاقل ثم يصفى الماء ويجرى العمل بها

(الطلاء بالبوية)

الغرض من دهان الاخشاب هو اولاً حفظها من التلف الناشيء من التأثيرات الجوية وهي آخر طريقة من طرق حفظ الاخشاب (كما تقدم في الباب الثالث) ولذلك يلزم تجديدها كل ثلاثة سنوات تقريباً او أقل تبعاً للحالة المحفوظة بها الاخشاب في الاستعمال

ثانياً — اكتساب الاخشاب منظراً جميلا ملائماً لحالة وجودها من حيث الرونق المناسب حسب ذوق الصانع في مناسبة وضع الالوان وخلطها في البوية لتؤثر التأثير المطلوب بمجرد النظر اليها

ويلزم ملاحظة نوع الاخشاب المراد دهنها بالبوية ولذلك تنتخب الاخشاب ذات المنظر الطبيعي الجميل مثل البلوط والجوز والتك والبلى صندل والماهوجنى وغير ذلك فلا تدهن ببوية الزيت بل يكتفى بعملية الاسطر الآتية عليها — وعلى العموم تدهن

الاخشاب البيضاء بيوية الزيت لافضلية منظرها بطبقة البوية عن منظرها الطبيعي

قبل دهان الاخشاب بالبوية يلزم ان تكون اوجهها نظيفة للغاية مصنفرة ملساء وتطلى اولا بطبقة (وش) من الزيت (بطانه) الذي بعد جفافه تعجن الثقوب والعقد والتجاويف وغيرها بالمعجون ثم بعد جفافه يصنفر ثانيا ليصير السطح مستوياً — وقد يحتاج الامر في بعض الاحيان الى اجراء عملية المعجون مرة اخرى اذا كان السطح كثير التماوج او الاعوجاج فيشترط حينئذ ان لا توضع طبقة المعجون الجديدة الا بعد تجفيف الطبقة السابقة وصنفرتها

ثم يدهن السطح بطبقة من البوية باللون المراد وضعه وبعد جفافه يعاد الطلاء ثانيا بازدياد نسبة اللون المضاف او عدمه حتى يصير السطح باللون المطلوب

واذا أريد اعطاء السطح المدهون لمعانا يدهن بطبقة من الورنيش وفي بعض الاحيان يكتفى باضافة كمية من زيت النفط الى زيت البوية لسرعة تجفيفها مع ملاحظة الاعتناء التام والحرص من عدم تعرض الاسطح المدهونة بالبوية الى الاتربة والمواد الغريبة قبل تمام جفافها

(جملكة عقد الاخشاب)

تجملك عقد الاخشاب بسائل يتركب من الجملكة والكحول (سبرتو) وذلك بان تؤخذ الجملكة الجافة وتسحق وتوضع داخل

زجاجة مثلا مضافا اليها الكحول ثم تغمر الزجاجة في الماء الحارّ قليلاً ثم ترجّ حتى يتم ذوبان الجملكة وفي الكحول وتدهن بها العقد بعد تنظيفها من المادة الصمغية

واذا كانت العقد رديئة جداً يلصق عليها ورق الذهب في حالة دهنها بالبوية اما اذا كان المراد دهنها بالورنيش فقط على لونها الطبيعي فتدهن (بثوم الاكل) ليختفي عيبها

﴿ بطانة الاخشاب بالزيت ﴾

تبطن الاخشاب بعد الجملكة في العقد ودهن المفصلات والمشغولات المعدنية بالسلاقون باضافة جزء من الزيت المستوى على ¾ جزء من الزنك واللون المطلوب

(المعجون) — يعرف المعجون بجملة انواع منها مايتركب من جزء من السيداج البلدى و ¼ جزء من الزيت المستوى وذلك بسحق السيداج جيداً ونخله بمنخل سلك مع الضغط باليد عليه ثم يخلط عليه الزيت ويعجن وبعد عجنه يوضع عليه قليل من الماء وهذا النوع مستعمل بكثرة في سدّ ثقوب الاخشاب

معجون الطلاء الفرنساوي — هذا المعجون نوعان احدهما يدخله الزيت والثاني يدخله الورنيش ويستعمل الاول عند ضيق الوقت ويتركب من جزء من السيداج البلدي وجزء من السيداج البندقى وجزء من الزنك و ¼ جزء من الزيت المستوى و ¼ جزء من

النفط و ½ جزء من السكاتيف الاسود السائل وذلك باضافة السوائل على بعضها ثم يسحق كل من السبيداج البلدي والبندقي ويضافان على الزنك ويوضع الجميع على طاولة المعجون مع عمل تجويف في الوسط يصب فيه مخلوط السوائل ثم يعجن مع ملاحظة عدم تقليبه بكثرة خوفاً من تحويله الى مادة لزجة يصعب على العامل الشغل بها

اما معجون الورنيش فيكون بنفس التركيب غير ان السوائل تكون بنسبة جزء من النفط وجزء من الورنيش وقليل من السكاتيف الاسود السائل

وكيفيــة استعمال هذا المعجون ان تعجن الحفر والثقوب والشروخ وغيرها الموجودة في الاخشاب ثم يطلى السطح مرة بعد الاخرى حتى يصير مستوياً ثم يترك ليجف تماماً ويصنفر

﴿ ظهارة الاخشاب ببوية تتحمل التأثيرات الجوية ﴾

تظهر (تضهر) الاخشاب بعد اجراء العمليات المتقدمة ببوية تتركب من جزء من اللون والزنك و ¾ جزء من الزيت المستوى وجزء يسير من السكاتيف مع اضافة قليل من الزيت النفط لسهولة العمل وعدم زيادة لمعان البوية لان كثرة النفط في هذه الحالة تجعل البوية لا تتحمل التأثيرات من الخارج والافضل ان يترك مخلوط الزنك بالزيت بضع ساعات لتخميره ثم تضاف اليه الاجزاء المتقدمة

الذكر وبعد ذلك تصفى البوية بمصفاة مخصوصة ويكرر العمل في الطلاء ثانياً وثالثاً

(بوية المطّ) — تعرف اصطلاحاً (بالمط) اى غير لامعة ولدهان الاخشاب بها يجرى العمل كما سبق في دهان الوجهين الاول والثانى اما في الثالث فيضاف جزء من ثلاثة اجزاء من الزيت المستوى وعند طلاء الوجه الرابع (المط) يركب جزء من اللون والزنك و ١/٣ جزء من الزيت النيء و ٢/٣ جزء من الزيت النفط مع اضافة قليل من السكاتيف ثم تصفى البوية بالمصفاة ويجرى العمل بها

ملحوظة — تستعمل بوية المط من الداخل فقط ويلزم عدم تعرّض الاشياء المدهونة بها الى التأثيرات الجوية الا بعد تمام جفافها هذا مع السرعة فى الدهان بها خوفاً من تجفيف بعض النقط من السطح المدهون اثناء العمل

﴿ الورنيش واختصاصاته ﴾

تجملك اولا الاخشاب ثم تبطن وتمعجن بالزيت وتطلى بمعجون الطلاء الفرنساوي ثم تصنفر او تغسل حسب الوقت وقيمة العمل وبعد ذلك تظهر ثانياً وثالثا كما سبق فى بوية المط وفي الوجه الرابع تعمل بوية مط بالورنيش بالتركيب الآتي

جزء من الزنك واللون وسائل مقدار ٣/٤ جزء نصفه من الزيت النفط والآخر من الورنيش ثم تصفى البوية ويجرى العمل بها بدهن

وجهين وبعد الجفاف تلمع بالورنيش مضافاً عليه جزء قليل من بوية المط بالورنيش

واذا كانت المشغولات ذات قيمة عاليـة تلمع بورنيش اللاكيه

اما اذا أريد تلميـع الاخشاب بالورنيش على لونها الطبيعى فلها طريقتان

الاولى — ان تدهن بسائل يتركب من جزء من الزيت المستوى وأربعة أجزاء من النفط وقليل من السكاتيف الاسود السائل وبعد دهنها تصنفر مباشرة لنظافة الخشب وسدّ مسامه ثم تمسح بقطعة من القماش مسحاً جيداً وبعد الجفاف تمعجن بمعجون الزيت ثم تصنفر وتدهن بوجه من الورنيش ويعاد ثانياً واذا كانت المشغولات ذات قيمة نفيسة مثل خشب الجوز او التك او غـيره من الاخشاب الواسعة المسام فبعـد دهانها وصنفرتها ومعجنتها تدهن بالورنيش وتحك بحجر الخفاف مباشرة على الورنيش لتسد مسام الخشب وتترك للتجفيف وبعدها تصنفر وتدهن وجهاً آخر حتى بعد التجفيف التام تطفأ بمسـحوق حجر الخفاف الناعم او مسحوق العظم ثم تدهن بورنيش (كوبال بودى) وتترك للتجفيف نهائياً

﴿ ازالة البوية بالبوتاسا او الوابور ﴾

نظراً لتجديد طبقة الدهان ببوية الزيت يحتاج الامر احيانا الى تنظيف الاخشاب السابق دهنها مع بقاء البوية الاصلية بواسطة محلول البوتاسا والماء المتركب بنسبة ١/١٠

وكيفية استعمال هذا المحلول ان يدهن به السطح من اسفل الى اعلى لعدم اسالة البوتاسا الى اسفل اذا دهن بالعكس (من اعلى الى اسفل) وتحدث تآكلا بعد برهة على حالة خطوط محفورة على سطح البوية بحيث يحتاج الامر الى عملية المعجون ثانياً مع ملاحظة السرعة في العمل وتساوى تغطية السطح بالمحلول بحالة متناسبة

اما اذا أريد تنظيف المشغولات مع بقاء البوية الاصلية وعدم دهنها فتغسل بالصابون او الصودا المستعملة في غسيل الملابس وذلك بأن يضاف جزء من الصابون او الصودا الى عشرة اجزاء من الماء ويغلى على النار ويدهن من اسفل الى اعلى كما تقدم ويغسل بعدها بالماء جيداً ويجفف بجلد الغزال او بالاسفنج

(الوابور) — يستعمل الوابور في حرق البوية الموجودة على الاخشاب او الحديد التي تقادم عهد دهنها ويتركب من مصباح يشتعل بالكحول ليسخن قزانا ملآنا بالكحول ايضاً فيه ماسورة ذات ثقب رفيع في نهايتها

وباشتعال المصباح تؤثر حرارته على القزان ويتحول الكحول الموجود فيه الى غاز ينطرد من فوهة الماسورة المقابلة للهب المصباح فيشتعل الغاز حال خروجه (ويعرف اصطلاحاً بالراية) ويعرض الى البوية المراد ازالتها فتحترق اجزائها تدريجياً مع ملاحظة بقاء الوابور على طبقة البوية حتى ترتفع فتزال بالسكين مباشرة بعد الحرق

خوفاً من التجمد ثانياً

وبعد حرق بوية السطح تزال الاجزاء الباقية بالصنفرة لتعامل معاملة السطح الجديد في الدهان المتقدم الذكر

اما اذا أريد تلوين الخشب الابيض بلون خشب الجوز او التك مثلا او غيره فتجرى احدى الطريقتين الآتيتين

الاولى — تعجن بمعجون الغراء ثم تصنفر وتدهن (بحصا الجوز او الالاالينه) المحلولة في الماء الحار بحيث كلما كثرت كمية الماء في المحلول كلما كان اللون فاتحاً وتصنفر ثانياً ويعاد الدهان كما سبق في دهن الاخشاب بلون طبيعتها

يتركب معجون الغراء من السبيداج البلدي والغراء بنسبة ١ : ٥ من الماء وذلك بان يسحق السبيداج جيداً ويعجن مع الغراء ويستعمل لسد ثقوب الاوجه المراد دهنها (بالاسطر)

الثانية — تدهن الاخشاب بالوانها الطبيعية بواسطة محلول الجملكة والكحول (الاسطر) وذلك بالطريقة الآتية — تعجن الاخشاب بمعجون الغراء على حسب لونها الطبيعي ثم تصنفر وتدهن بالزيت الطيب وتصنفر فوراً حتى تسد مسامها — واذا كانت مسامها واسعة فتدهن بالزيت وتنعم بحجر الخفاف بعد تسوية سطح الحجر بالمبرد ثم بعد سد المسام بالحجر او الصنفرة تمسح جيداً بقطعة من القماش

وعند الشروع في هذا العمل يركب محلول الاسطر من جزء

من الجملكة وتسعة اجزاء من الكحول ويوضع فى زجاجة مغمورة فى ماء حار او فى الشمس مع سد فوهة الزجاجة سداً محكماً ورجّ الزجاجة كل برهة واخرى حتى يتم ذوبان الجملكة فى الكحول ثم تستحضر كمية من القطن والشاش الخالى البوش او المستعمل بشرط ان يكون خالياً من التمزيق وتؤخذ قطعة من الشاش (مربعة الشكل ٢٠ × ٢٠ سنتيمتر تقريباً) وتوضع في وسطها قطعة من القطن ويصب عليها قليل من المحلول المذكور ثم تجمع اطراف قطعة القماش على بعضها لتصير على هيئة (سرّة) يدهن بها السطح

وكلما جفت السرّة يضاف اليها قليل من السائل او وجد بها لزوجة وضع عليها قليل من الزيت أو صارت غير صالحة للعمل فتعوّض بغيرها جديدة — واذا ظهرت الياف الخشب بارزة تصنفر وتنعم حتى تندمج وتملأ بقية مسامه ويصير السطح مصقولا

وينتهى العمل باستعمال سرّة جديدة يصب عليها الكحول النقى ويدهن بها بشرط ان يكون اتجاه الدهان على اتجاه الياف الخشب واتباع الاسترشادات الآتية في العمل

يلاحظ في البدء في الدهان ان تكون السرّة جافة حتى تظهر نعومة الخشب ثم تملأ السرة بالسائل بحيث تكون رطبة ولا يتركها الانسان على سطح الشغل سهواً فتلتصق عليه ويحتاج الامر الى قشط الخشب واعادة العمل ثانياً

هذا مع ملاحظة استمرار العمل بحركة سريعة في جميع السطح مع عدم بقاء الدهان في نقطة واحدة منه وان يكون المحل الموجود فيه الشغل نظيفاً نوافذه مقفولة لعدم اختلاط الاتربة بالدهان وقت العمل

اما اذا كان المراد دهن وتلوين الاخشاب البيضاء بلون الاخشاب الطبيعية بالجملكة والكحول (مثل لون الجوز او الماهوجنى او خلافه) فيذاب فى محلول الجملكة والكحول جزء من (الالاينه) التي توجد على كافة الوان الاخشاب تقريباً وبعدها يجرى نفس العمل المتقدم مع مراعاة عمل نموذج قبل البدء فى العمل خوفاً من غمق اللون مع العلم بانه كلما كثر اللون كان غامقا وان قلّ كان مفتوحاً

« الدهان بالجمع »

تختص عمليـة دهان الجمع بخشب الجوز المصنوع منه الاشغال العربية مثل المشربيات واشغال الخرط الصغيرة المصنوعة في الدراوندات والشبابيك والبراويز وعلى العموم في الاعمال التي يتعذر فيها اجراء عملية الاسطر يستحسن دهانها بالجمع

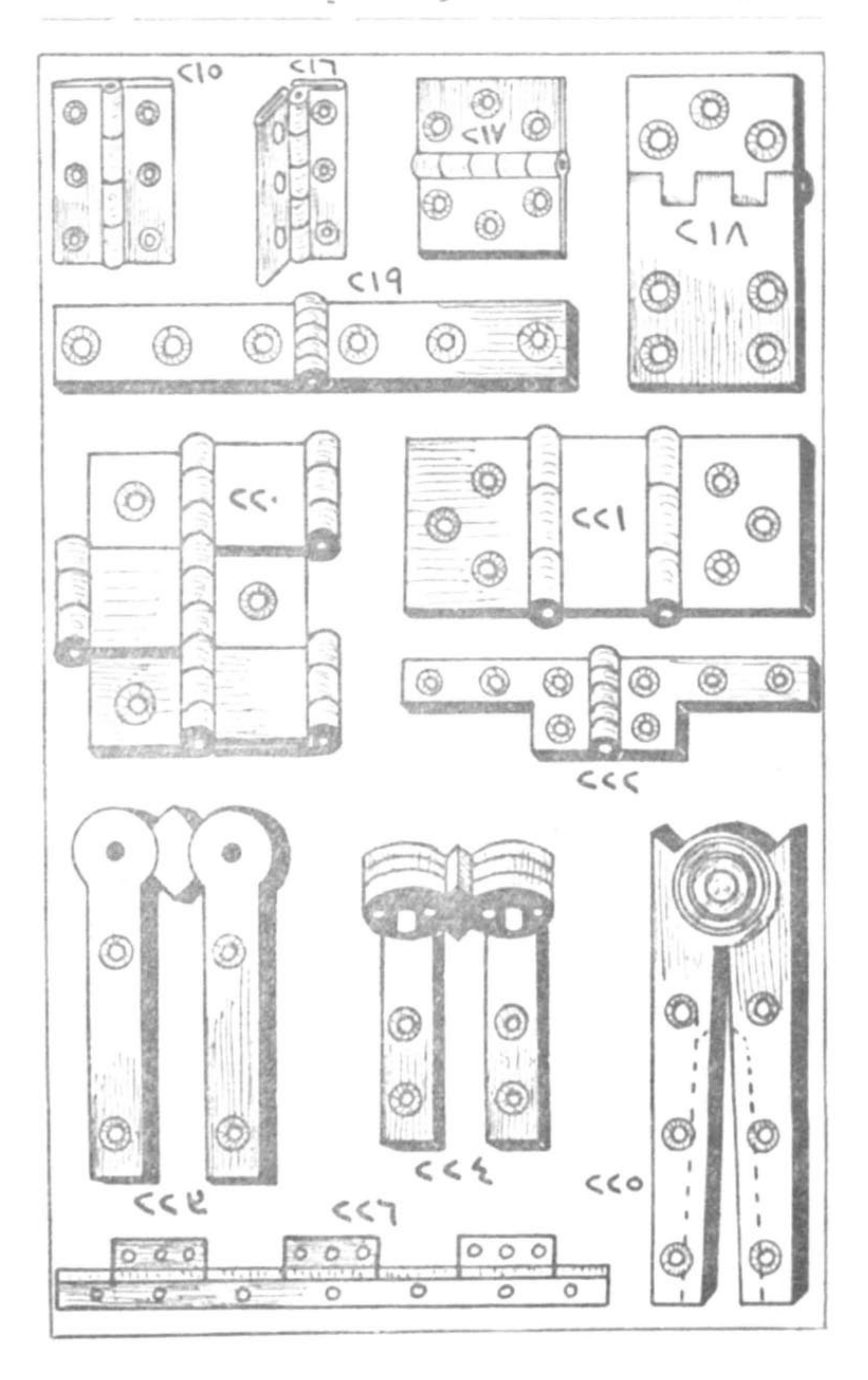
يعرف الجمع المستعمل بالاسكندرانى (الغشيم) وذلك باضافة كمية من الجمع الى زيت النفط بنسبة ١ : ٨ (اى جزء من الجمع الى ثمانية من زيت النفط) وتدهن بالمخلوط المشغولات الراقية جدا

كيفية الاستعمال — يدهن السطح المراد تغطيته بالمخلوط ثم

يترك لمدة ٢٤ ساعة تقريباً يستحسن في اثنائها ان يدهن مرة ثانية فوق الاولى حتى بعد انتهاء المدة تمسح بفرشة وتلمع ثانياً بقطعة من الصوف او القطيفة حتى يصير السطح لامعاً ذا رونق جميل

الى هنا اكتفى بارشاد الصانع الى ما يحتاج اليه من الاعمال واترك له الاختيار فى وضع الالوان المناسبة حسب ذوقه وهيأة العمل المطلوب

﴿ استنتاجات اضافية على الباب التاسع ﴾


٢١٥
٢١٦
٢١٧
٢١٨
٢١٩
٢٢٠
٢٢١
٢٢٢
٢٢٣
٢٢٤
٢٢٥
٢٢٦

الباب العاشر

المصنوعات المعدنية اللازمة للنجارة

المقصود من هذا الباب معرفة ما يلزم للنجار من المشغولات المعدنية مثل المفصلات والاقفال والمقابض وما يشابه ذلك

فالمفصلة الاعتيادية تتركب من جناحين وتصنع اما من النحاس او الحديد بطول يتغير من ١ الى ٦ بوصة من قطعة مصمطة كما في شكل ٢١٥ او رقيقة ومضغوطة فى مكبس كما فى شكل ٢١٦

يستعمل النوع الاول منهما في الابواب والشبابيك والثانى في غطاء الصناديق التي تفتحها بزاوية قائمة

والمبينة بشكل ٢١٧ كل من جناحيها كبير العرض وتستعمل في الغطاء الساقط وكذلك المبينة بشكل ٢١٨ تستعمل لهذا الغرض ايضاً الا ان احد جناحيها عريض عن الآخر

ثم اذا كان سمك المشغولات المعدّ للمفصلة صغيراً تؤخذ المفصلة المبينة بشكل ٢١٩ ذات الجناحين المناسبين لذلك — وفي حالة ما يراد تحريك اوجه المشغولات حول بعضها بأي زاوية اختيارية تستعمل المفصلة الموضحة بشكل ٢٢٠ لهذا الغرض وذلك لانه يسهل تحريك اجنحتها حسب الارادة كما في الدراوندات بالنسبة لوجود ثلاثة محاور في اجزائها — ثم ان المفصلة المبينة بشكل ٢٢١ تتركب من

ثلاث قطع متصلة بمحورين لتجعل فى المشغولات المركبة عليها بعداً كافياً عن بعضها حسب المطلوب

وتوجد مفصلة اعتيادية شكل كل من جناحيها زاوية قائمة كما فى شكل ٢٢٢ توضع فى زوايا غطاء الصندوق والاشغال الدقيقة

وتستعمل المفصلات التى من نوع شكلي ٢٢٣ و ٢٢٤ في الدراوندات الاولى منها توضع فى كل من الحافتين العليا والسفلى والثانية فى منتصف الدراوند على سطحه — ثم المفصلة المبينة بشكل ٢٢٥ تكون صالحة للتركيب في جانب غطاء الصناديق أو الادراج والموضحة بشكل ٢٢٦ فيها أحد الجناحين كبير الطول والآخر مركب من جملة أجنحة صغيرة مثل المفصلة الاعتيادية ـ ويستعمل هذا النوع بكثرة فى تركيب غطاء البيانو حيث يتغير طول الجناح الطويل فيها من ١٥ الى ١٢٠ سنتيمتر حسب الاحتياج فى العمل

والمفصلة المبينة في شكل ٢٢٧ تتركب على هيئة زاوية مثبت فى أحد جناحيها قوس (على شكل ربع دائرة) يمر من الجناح الآخر فى تجويف مستدير يعمل له خاصة فى المشغولات لتحريك اعضائها بالضبط حول المفصلة المذكورة

والمبينة بشكل ٢٢٨ تركب فى الادراج والصناديق المعدّة لوضع الملابس وأحد جناحيها اعرض من الآخر

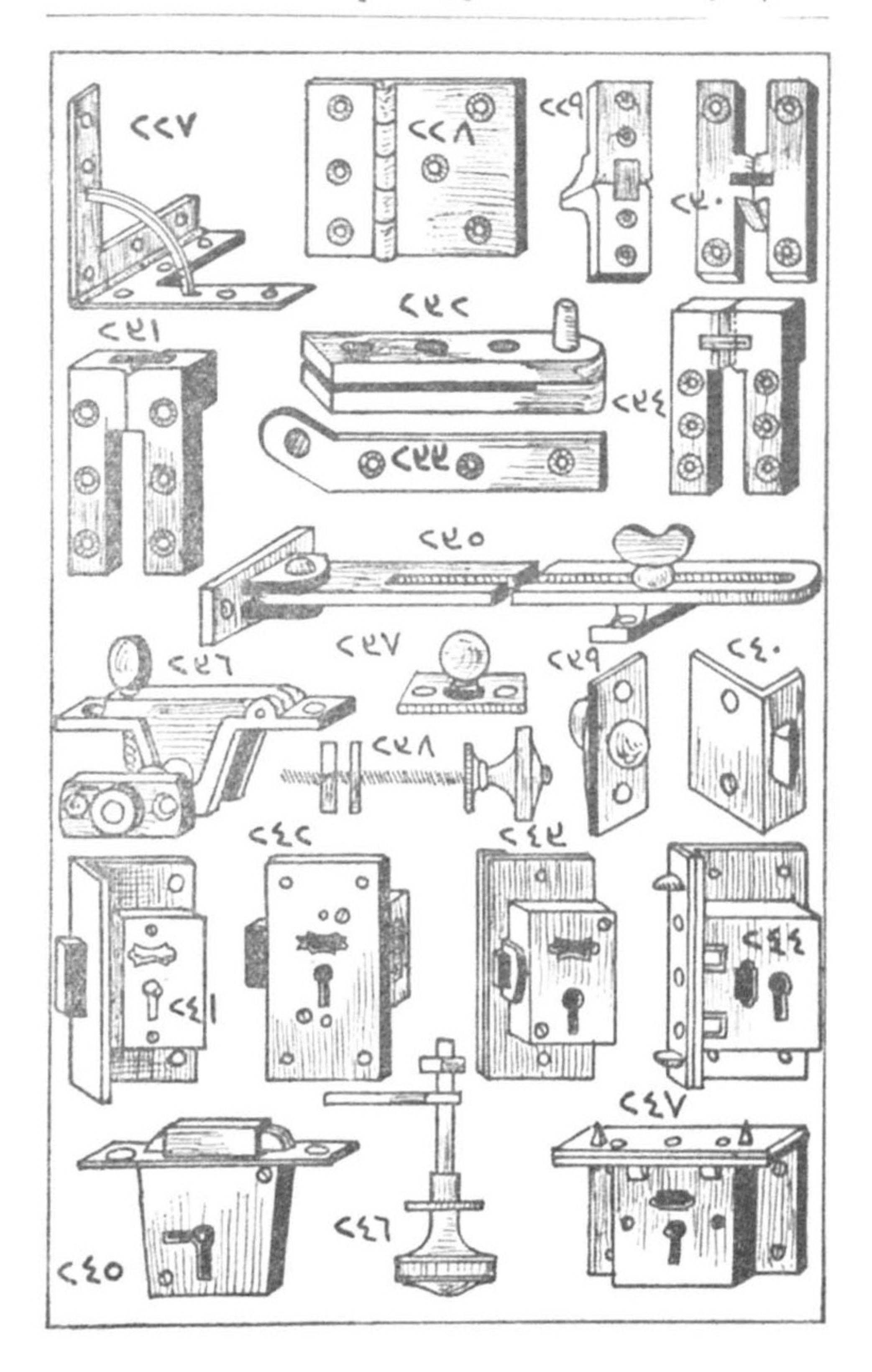
أما المبينة بالاشكال ٢٢٩ و ٢٣٠ و ٢٣١ و ٢٣٤ فهي خاصة

بالتركيب فى الترابيزات الصغيرة (مثل ترابيزات محلات الجلوس)التى يمكن انطباق ارجلها على بعضها عند عدم الاستعمال

ثم الموضحة بشكل ٢٣٢ تستعمل فى تثبيت ابواب الدواليب فيها مسمار بارز يمر من ثقب فى الجناح الآخر من المفصلة والمبينة بشكل ٢٣٣ شبيهة بالمتقدمة في الاستعمال الا ان طرف هذه ملتو بزاوية كما في الشكل ثم إن كلا من هذين النوعين معد لتثبيت أبواب الدواليب الثقيلة ذات الالواح الزجاج او المرايا

ويحتاج الامر فى بعض الاحيان ان الاجزاء المتحركة حول بعضها فى المشغولات يكون البعد بينها متغير المقدار ولهذا يمكن استعمال المفصلة الموضحة بشكل ٢٣٥ حيث يثبت الجزء الايسر منها في قطعة المشغولات الثابتة وتثبت عصفورة القلاووز ومسمارها فى القطعة المتحركة — ونظرا لمرور مسمار القلاووز فى منقبية مستطيلة يكون البعد بينه وبين نهاية ذراعه من المفصلة هو الممكن اعتباره في العمل وبذا يمكن تحريك المسمار المذكور على طول المنقبية وربطه حسب البعد المطلوب

والشكلان الموضحان بنمرتي ٢٣٦ و ٢٣٧ يبينان نوع الاجهزة اللازمة لتحريك الواح الزجاج على بعضها بغاية الضبط حيث ان المبينة بشكل ٢٣٦ تحتوى على كرة تثبت فى احدى القطعتين المتحركتين والثانية تحتوى على التجويف الخاص لوضع الكرة فيه


٢٢٧
٢٢٨
٢٢٩
٢٣٠
٢٣١
٢٣٢
٢٣٣
٢٣٤
٢٣٥
٢٣٦
٢٣٧
٢٣٨
٢٣٩
٢٤٠
٢٤١
٢٤٢
٢٤٣
٢٤٤
٢٤٥
٢٤٦
٢٤٧

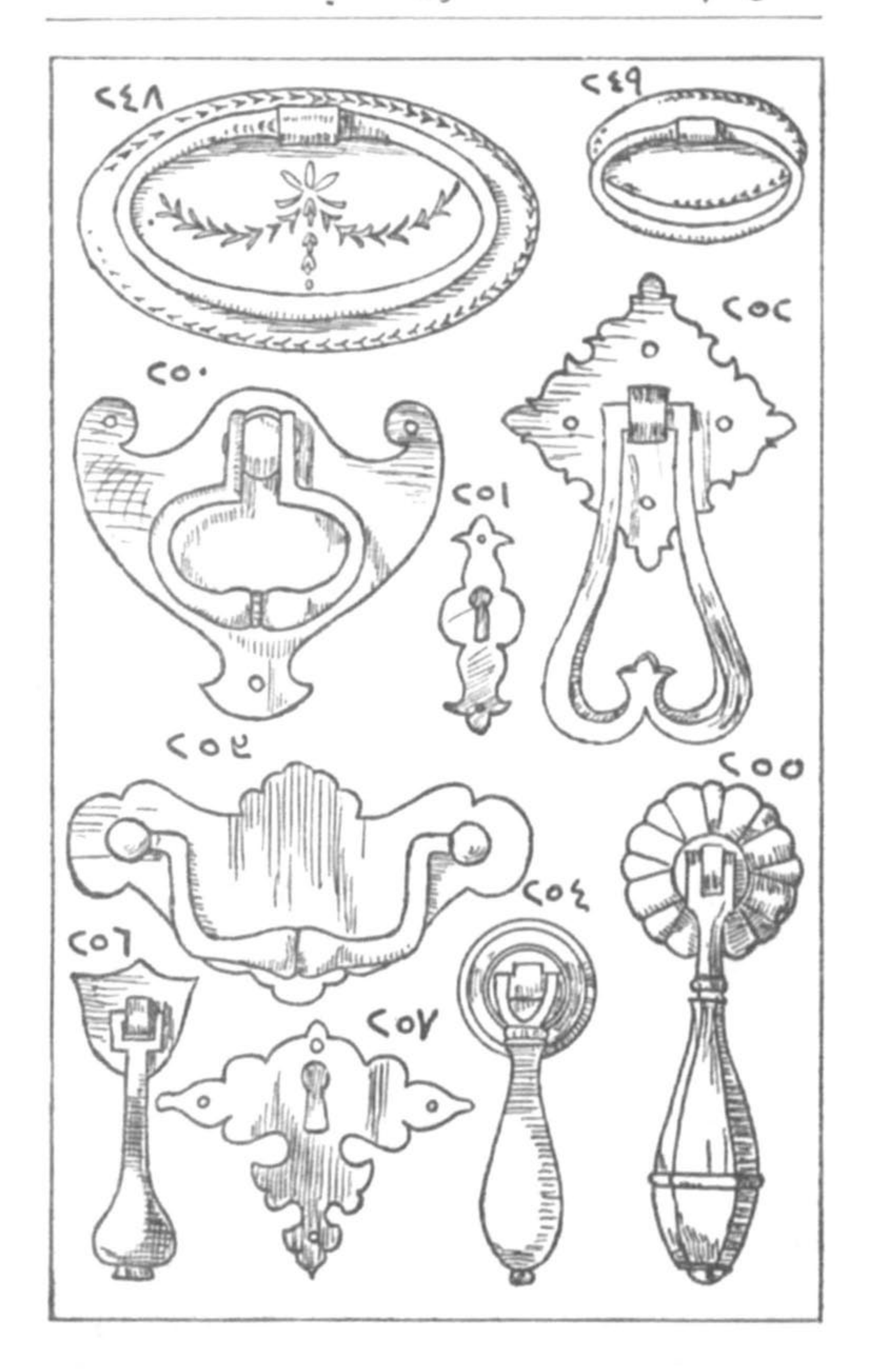
ثم ان نوع المقبض ذى القلاووز الموضح بشكل ٢٣٨ يستعمل لمسك اجزاء المشغولات منه وقت الاستعمال

ترابيس الزنبلك — يعرف نوع هذه الترابيس اصطلاحاً (بالمرفس) فالشكلان الموضحان بنمرتى ٢٣٩ و ٢٤٠ يستعملان فى مصاريع الابواب او الادراج التى يراد قفلها او فتحها بدون استعمال اقفال لهذا الغرض

الاقفال — تختلف الاقفال عن بعضها بالنسبة للحجم وتميز بمقدار الطول وجهة حركة اللسان للقفل لجهة اليمين او اليسار

فالمبين بشكل ٢٤١ هو قفل عادى يركب فى مصاريع الدواليب والابواب اما المبين بشكل ٢٤٢ فيستعمل لنفس الغرض المعد لسابقه لكنه يختلف عنه فى كيفية تثبيته ويقفل من احدى الجهتين اليمنى أو اليسرى -- وكذلك المبين بشكل ٢٤٣ يستعمل كالنوعين السابقين انما يستعمل بكثرة فى غطاء الصناديق ومثل ذلك الموضح بشكل ٢٤٤ وكلا الاثنين يثبت داخل الاخشاب ولا يظهر منهما غير اللسان ومحل المفتاح

والنوع الموضح بشكل ٢٤٥ يستعمل فى غطاء الصناديق ذات القيمة ليقفل من اعلى بطريقة عند مايدخل بها اللسان فى منقبيته يبرز من جانبية لسانان صغيران على شكل ربع دائرة يدخلان فى جانب المثقبية فيمنعان اللسان من الخروج وعند الفتح بالمفتاح يرجعان ثانياً فيخرج اللسان من المثقبية


٢٤٨
٢٤٩
٢٥٢
٢٥٠
٢٥١
٢٥٣
٢٥٥
٢٥٤
٢٥٦
٢٥٧

ونوع الاكرة الموضحة بشكل ٢٤٦ تستعمل فى تشغيل الترابيس (المرفس) وذلك بالنسبة لادارتها باليد فيدور معها الساق الرفيع المتصل بالمرفس لتحريكه عند الارادة ــ والقفل الموضح بشكل ٢٤٧ يستعمل بكثرة فى التثبيت داخل الصناديق بحيث لا يظهر من الجانب فيها — ثم ان لسانه يتحرك من داخل القفل وتوجد فى الغطاء قطعة معدنية بها قفيز يدخل فيه اللسان عند الاستعمال

المقابض — تحرك الادراج فى الدواليب بواسطة مسكها من (مقابض او ايدى) تركب عليها لشدها نحو الخارج

وتختلف المقابض فى الاشكال بكثرة حسب المطلوب فى العمل حيث انه يحتاج الامر احياناً الى استعمال مقابض مزخرفة للغاية بالنسبة لقيمة المشغولات

فالمبين بشكل ٢٤٨ يصنع من الفضة او النحاس على هيئة صفيحة بيضاوية الشكل عليها بعض نقوش مزخرفة ومركب عليها حلقة من نفس المعدن تمسك منها عند الارادة ــ وكذلك الموضحة بشكل ٢٤٩ تستعمل لنفس الغرض الا انها أصغر من السابقة فى الابعاد

والمبين بشكل ٢٥٠ هو نوع آخر فيه الحلقة ذات شكل مزخرف مخالف للمتقدمة وكذلك فى الشكلين ٢٥٢ و ٢٥٣

وتوجد انواع اخرى كثيرة من الحلقات المزخرفة حسب مايقتضيه نوع العمل المطلوب

والمبين بشكل ٢٥١ هو صفيحة من المعدن (وجه) توضع فوق سطح الخشب على منقبية مفتاح القفل لمروره منها والغرض منها حسن المنظر فى المصنوعات وحفظ المنقبية من التلف الذى يعتريها اذا تركت بحالتها الخشبية

وتوجد بعض المقابض بشكل مخروطى تعرف اصطلاحاً (بمقبض الكمثرى) كالمبين بالاشكال الثلاثة من ٢٥٤ الى ٢٥٦ المختلفة ـ وهى تمثل نوع المقابض المستعملة فى بعض الازمنة المتقدمة ولا يزال استعمالها الآن عند محبى الآثار القديمة

والغطاء الموضح بشكل ٢٥٧ هو نوع آخر يشابه المتقدم فى الاستعمال لكنه مختلف الشكل عنه

هذا ولدرس كيفية عمل المصنوعات المعدنية يراجع الجزء الثاني لانه من واجبات النجار ان ينتخب النوع المناسب منها للعمل حسب ما يستحسنه فكره من الزخرفة وما يحتاجه العمل المطلوب

استنتاجات اضافية على الباب العاشر

الباب الحادي عشر

﴿ متانة الاخشاب ومعرفة حسابها ﴾

من الخواص الميكانيكية للخشب التي تؤثر فى أهمية استعماله مثل الاعتاب وغيرها من الاعضاء المركبة فى الاعمال الصناعية معرفة أبعاده ونسبتها الى بعضها وكذلك المقاومة والصلابة والمرونة ونوع تأثير القوة عليه اثناء الاستعمال

وحيث ان الخشب مركب من مادة عضوية يكون عرضة للتأثيرات الخارجية مثل الجوّ او غيره من الاسباب الطبيعية فأذكر بعض القواعد الآتية المستنتجة من التجارب العملية على انواع مختلفة من الاخشاب

ولسهولة فهم الصانع هذه القواعد اذكر تعريف الاصطلاحات ليعرف المقصود من الكلام على كل منها

المقاومة — هي الخاصية فى المادة او المصنوعات لتقاوم الكسر

الصلابة ـ هى الخاصية فى مقاومة الانحناء

الجهد — هو عبارة عن القوة الداخلية او المقاومة فى الجسم او بعبارة اخرى هو مقدار ما تتحمله الوحدة المربعة من القطاع العرضى للجسم من القوة المؤثرة

فعل الجهد — هو ناتج تأثير القوة الخارجية على الجسم

المرونة — هي الخاصية فى الاجسام التي بها ترجع الى حالتها الاصلية عند امتناع تأثير القوة الخارجية عليها

حدّ المرونة — هى النهاية التي اذا فاقتها مرونة الاجسام حال تأثيرها بأى قوة خارجية لا ترجع لحالتها الاصلية عند امتناع تأثير القوة المذكورة ويقال للجسم حينئذ غير مرن

معامل المرونة — هو النسبة الكائنة بين الجهد وفعل الجهد

حمل الكسر — هو الحمل الذى بتأثيره على الجسم يكسره ويقدّر عادة بقسمة مقدار الحمل على سطح القطاع العرضى للجسم والخارج يكون منسوبا الى الوحدة المربعة من سطح القطاع

حمل الامن — هو مقدار الحمل المعتبر فى الاعمال الصناعية للتأثير على الاجسام وهو جزء من حمل الكسر

معامل الامن — هو عدد اختيارى يقسم عليه حمل الكسر لاى جسم ليعطى مقدار حمل الامن

ولمعرفة معامل المرونة فى الاعتاب يؤخذ القانون الآتى:—

$$م = \frac{ه \times ل^{٣}}{٤ \times س \times ح \times ى^{٣}}$$

الذى فيه (م) معامل المرونة (ه) الثقل المؤثر (ل) طول العتب (س) مقدار الانحراف فى العتب (ح) عرض العتب (ى) سمك العتب .

ويلزم ملاحظة نوع الوحدات المقيس بها كل من هذه الابعاد

مثال — ما مقدار معامل المرونة لعتب من الخشب يحمل ثقلاً قدره ٦٢ رطلا (باوند) وانحرف انحناء بقدر ١ بوصه بعد معلومية أن طول العتب ١٠ قدم وعرضه ٢ بوصه وسمكه ٢ بوصه

$$\text{معامل المرونة} = \frac{٦٢ \times ١٢٠^{٣}}{٤ \times ١ \times ٢ \times ٢^{٣}} = ١٦٧٤٠٠٠$$

رطلا على البوصة المربعة

يمكن ان يبحث عن مقدار أحد الابعاد الاخرى المطلوبة بواسطة هذا القانون بمعلومية معامل المرونة من الجداول الآتية بعد لانواع مختلفة من الاخشاب

ويلزم اولا الملاحظة فى معرفة مقاومة قطع الاخشاب ان القواعد الآتية ولو انها عبارة عن عمليات حسابية فانها مستنتجة من تجارب عملية على قطع اخشاب مخصوصة منتخبة ـ اما في حالة اعتبار العقد والالياف المتقاطعة في الاخشاب فيتعذر تطبيق أى قاعدة عليها نظراً لضعف القطع المذكورة في المقاومة عن غيرها — وعلى ذلك يلزم الالتفات جيداً عند انتخاب قطعة خشب لاستعمالها في المبانى وغيرها ان تكون اليافها مستقيمة تقريباً متعادلة خالية من العقد لتتوفر فيها الشروط الكافية لصلابتها وتطبيق القواعد الآتية عليها

نظرية — اذا أريد المقارنة بين مقاومة عتبين من الخشب لمعرفة مقدار ما يتحمله احدهما عن الآخر تلاحظ الاحوال الآتية

اذا كان العتبان متحدين فى الطول ومختلفين فى بقيـة الابعاد تكون النسبة بين مقاومتهما لبعض كنسبة مربع سمكهما — وبمعلومية عرضهما وسمكهما تكون مناسبة الى مربع السمك مضروبا في العرض

اما اذا كان المطلوب المقارنة بين مقاومتهما بمعلومية الابعاد الثلاثة معاً فيكون الحمل الذى يكسر كلا منهما مناسباً الى مربع السمك مضروباً فى العرض مقسوماً على الطول

قاعدة — اضرب مربع سمك كل عتب في العرض واقسم الحاصل على مقدار الطول والنسبة بين الخارجين هى نسبة مقاومة العتبين الى بعضهما

مثال — المعلوم ثلاثة أعتاب بالابعاد الآتية

الاول — ١٢ قدماً طولا و ٦ بوصه سمكا و ٣ بوصه عرضاً
الثانى — ٨ « « و ٥ « « و ٤ « «
الثالث — ١٥ « « و ٩ « « و ٨ « «

والمطلوب معرفة النسبة بين الاثقال التى تكسر كلا منها

الحـــل

الاول — ٦ × ٦ = ٣٦ مربع السمك فيكون $\frac{٣٦ \times ٣}{١٢} = ٩$

الثانى — ٥ × ٥ = ٢٥ مربع السمك فيكون $\frac{٢٥ \times ٤}{٨}$ = ١٢ ½

الثالث — ٩ × ٩ = ٨١ « « « $\frac{٨١ \times ٨}{١٥}$ = ٤٣ ⅕

حينئذ تكون نسبة الاثقال التى تكسر كلا منها على التناظر الى بعضها كنسبة الاعداد ٩ : ١٢ : ٤٣ بصرف النظر عن الكسور

ومن النتائج يلاحظ ان العدد ٤٣ يساوى تقريباً خمسة أمثال ٩ فيكون العتب الثالث يتحمل بقدر خمسة أمثال ما يتحمله العتب الأول

وكذلك العدد ١٢ يساوى مرة وثلث مرة العدد ٩ فيتحمل حينئذ العتب الثانى بقدر الاول مرة وثلث مرة — هذا مع فرض ان كلا من هذه الاعتاب الثلاثة مأخوذ من مادة متجانسة من الخشب والا فتكون هذه النسب تقريبية

نظرية — اذا كان المعلوم الطول والعرض والسمك لقطعة خشب والمطلوب معرفة مقدار السمك لقطعة خشب أخرى معلوم طولها وعرضها لتتحمل بنفس مقدار ما تتحمله الأولى او ضعفه تتبع القاعدة الآتية

اضرب مربع سمك القطعة الاولى في عرضها واقسم الحاصل على طولها ثم اضرب الخارج في عدد المرات التي يراد القطعة الثانية ان تتحمل بقدرها ثم اضرب الحاصل في طول القطعة الثانية واقسم الحاصل على مقدار عرضها وابحث عن الجذر التربيعى للخارج الاخير ينتج مقدار السمك المطلوب

نظرية — اذا كان المعلوم الطول والعرض والسمك لقطعة خشب والمطلوب البحث عن عرض قطعة خشب أخرى معلوم طولها وسمكها حتى ان الثانية تتحمل بقدر الاولى او ضعفها

اضرب مربع سمك الاولى في عرضها واقسم الحاصل على مقدار طولها ثم اضرب الخارج في عدد مرات التحمل المطلوب (الضعف مثلاً) ويضرب هذا الحاصل في طول القطعة الثانية ويقسم الناتج على مربع سمكها والخارج يكون هو مقدار العرض المطلوب

نظرية — لتقدير حمل الكسر للعتب أضرب العرض في مربع السمك في عدد ثابت من الجداول الآتية ثم اقسم الحاصل على الطول والخارج يكون هو مقدار حمل الكسر

$$\text{حمل الكسر} = \frac{\text{ح} \times \text{ء}^{٢} \times \text{ك}}{\text{ل}}$$

الذى فيه (ك) رمز للعدد الثابت وبقية الرموز الاخرى هى المصطلح عليها في القوانين السابقة

ويلاحظ في الأعمال الصناعية ان حمل الامن المؤثر على الاعتاب يكون جزأ من حمل الكسر يتغير مقداره من $\frac{١}{٣}$ الى $\frac{١}{٨}$ وعلى ذلك متى علم مقدار حمل الكسر بموجب القواعد المتقدمة يؤخذ جزء هذا المقدار بالنسبة لحالة استعمال العتب ويعتبر هو الحمل المؤثر في حالة الأمن بالنسبة لأبعاد العتب المعلوم

جدول وزن ومقاومة الخشب للشد والضغط

نوع الأخشاب	وزن المتر المكعب بالكيلو جرام	الشد لكسر السنتيمتر المربع بالكيلو جرام	الضغط لكسر السنتيمتر المربع بالكيلو جرام
الصنوبر	٥١٠	٧١٠	٤٦٠
بلوط امريكا الاحمر	٨٥٠	٧٠٠	٤٠٠
بلوط انكليزى	٧٨٠	٧٠٠	٤٥٠
« «	٩٣٠	١٣٤٠	٧٠٠
ماهوجنى	٥٦٠	١٥٠٠	٥٦٠
الابنوس	١١٩٠	—	١٣٤٠
الغرغاج	٥٥٠	٩٣٠	٧٢٠
الجوز	٦٠٠	٨٤٠	—
راتينج سويدى	٦٩٠	٨٤٠	٤١٠
الزان من	٦٩٠	٧٧٠	١٢٠٠
« الى	٧٠٠	١٥٥٠	١٤٤٠
البقس	١٢٨٠	١٤٠٠	٧٣٠
لسان العصفور	٦٩٠	٨٤٠	٦٠٠
بتولا من	٧٠٠	١٠٥٠	٢٣٠
« الى	٧٣٠	—	٤٢٠
التك	٧٤٠	٥٦٠	٨٤٠

بيان نتائج التجارب في انحناء وكسر أعتاب صغيرة مرتكزة من نهايتيها ومحملة من الوسط

نوع الخشب	الطول بوصه	العرض بوصه	السمك بوصه	حمل الكسر طونولاته	الانحراف عند حمل الكسر (بوصه)
بلوط انجليزي	٢٤	٢	٢	٠ر٧٥٣	١ر٠٠
» »	٢٤	٢	٢	١ر١٥٠	٠ر٦٢
بلوط (بلقانى)	٢٤	٢	٢	٠ر٩٠٧	٠ر٦٥
التك	٢٤	٢	٢	٠ر٦٥٠	٠ر٧٦
»	٢٤	٢	٢	٠ر٧٤٨	٠ر٥٦
شعر البق انجليزى	٢٤	٢	٢	٠ر٥٠٩	٠ر٨٧
لسان عصفور »	٢٤	٢	٢	١ر٠٢٦	٠ر٧٨
» امريكانى	٢٤	٢	٢	١ر٥٣٤	١ر١٨
صنوبر (بلقانى)	٢٤	٢	٤	٣ر٦١٢	٠ر٧٤
» »	٢٤	٢	٢	١ر١١٥	١ر١٢٥
» »	٤٨	٢	٢	٠ر٤٣٥	٢ر٦٢
» »	١٢	٢	٢	٢ر٠٩	٠ر٤٣
» »	٢٤	١	٢	٠ر٣٧٩	١ر٠٢
خشب ابيض	٢٤	٢	٢	٠ر٧١٥	٠ر٧٨
عزيزى	٢٤	٢	٢	١ر٩٣٠	٠ر٨٣
»	٢٤	٢	٢	١ر٧٢٠	١ر٠٥

نوع الخشب	معامل المرونة (رطل على البوصة المربعة)	عدد ثابت (ك)
بلوط انجليزى	١ ٧١٤ ٠٠٠	٧٧٠
» امريكانى	١ ٤٧٠ ٠٠٠	٥٤٢
التك	١ ٤٥٢ ٠٠٠	٦٨٤
ماهوجنى	١ ١٨٧ ٠٠٠	٦٠٠
البق	٦٣٠ ٠٠٠	٢٨٤
الصنوبر	١ ٦٨٠ ٠٠٠	٥٤٣
العزيزى	١ ٩٠٠ ٠٠٠	٦٥٩
خشب ابيض وارد امريكا	١ ٠٠٠ ٠٠٠	٢٦٢

استنتاجات اضافية على الباب الحادى عشر

الباب الثاني عشر

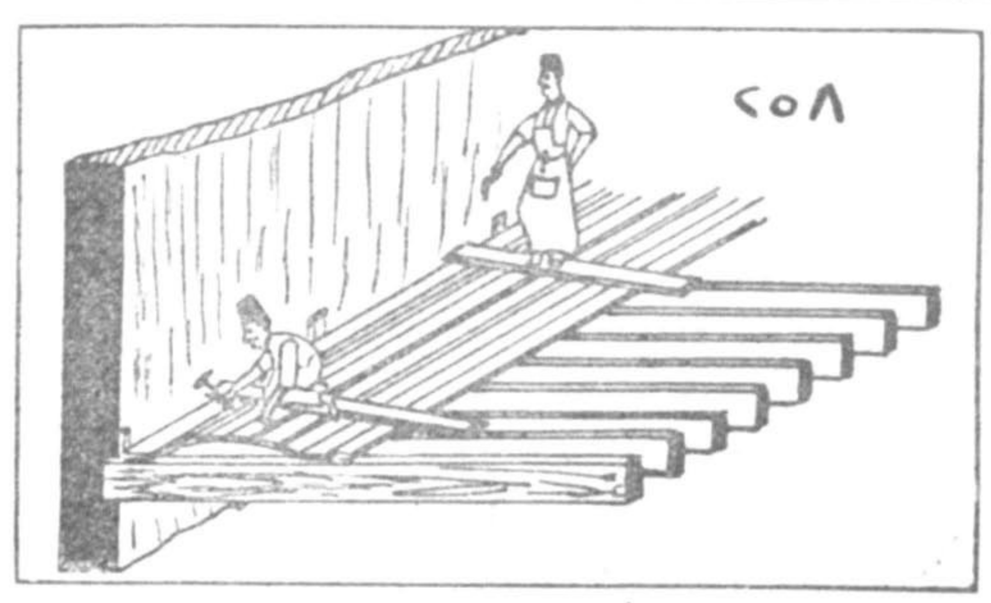
استعمال الاخشاب في الاعمال الصناعية

لقد قلّ استعمال الاخشاب فى الاعمال الصناعية الآن بالنسبة للزمن السالف نظراً لتقدم استعمال المعادن في اغلب الاعمال الهندسية فمثلا تصنع اسقف العمارات المهمة من الحديد والاعمدة من الزهر وخلاف ذلك مثل الكبارى وغيرها وعلى ذلك صارت الاخشاب مخصصة بالاعمال الاخرى مثل عمل الارانيك التى تصنع من الصنوبر والماهوجنى والكريز والليمون والجوز وغيره وفي الاعتاب يكون البلوط الانجليزى أحسن الانواع وغير ذلك

وعلى العموم يمكن تلخيص بعض الاعمال الصناعية المستعمل فيها الخشب في العمليات الآتية

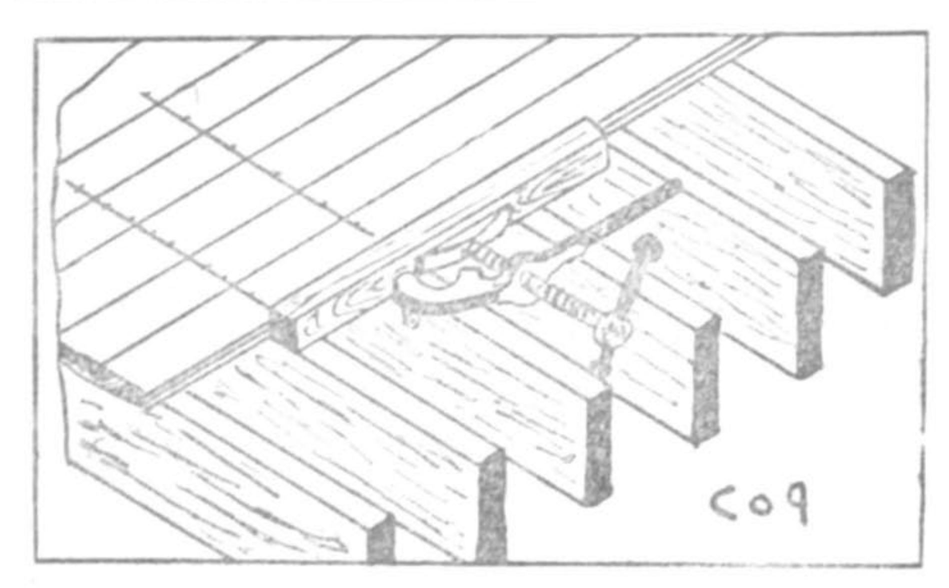
(ارضية المحلات) — تلوّح ارضية المحلات بقطع الاخشاب فيها بجملة طرق اشهرها الثلاثة الآتية

الاولى منها ان تثبت (مدّادات) من الخشب (عروق او كمر) في الحائطين بالتوازى كما في شكل ٢٥٨ المبين فيه طريقة العمل ـ وتتبع هذه الطريقة اذا كانت الالواح المستعملة رقيقة ونوع العمل المطلوب منها غير دقيق ـ وذلك بان يؤتى باللوح الاول المجاور للحائط ويوضع بالتعامد على توازى المدّادات ويثبت في موضعه بحيث يكون حرفه المقابل للحائط الامامية موازياً لها مع عمل منقبية في طوله بواسطة المفحار أو غيره في هذا الحرف لدخول لسان اللوح المجاور له فيها



ثم توضب نحو ستة ألواح بهذه الحالة وتوضع على شكل (قوس أو عقد) كما فى الشكل ويوضع فوقها لوح او لوحان لكي يضغط بهما الصانع باعتناء تام مع الطرق بالجاكوش على أحرف الألواح لتتمشق الالسن في منقبياتها حتى تصير بعد الانطباق في استواء واحد فتسمر على المدادات نهائياً ثم يمسح سطحها الأعلى بالفارة حتى تتساوى نقطه في الاستواء بقدر الامكان

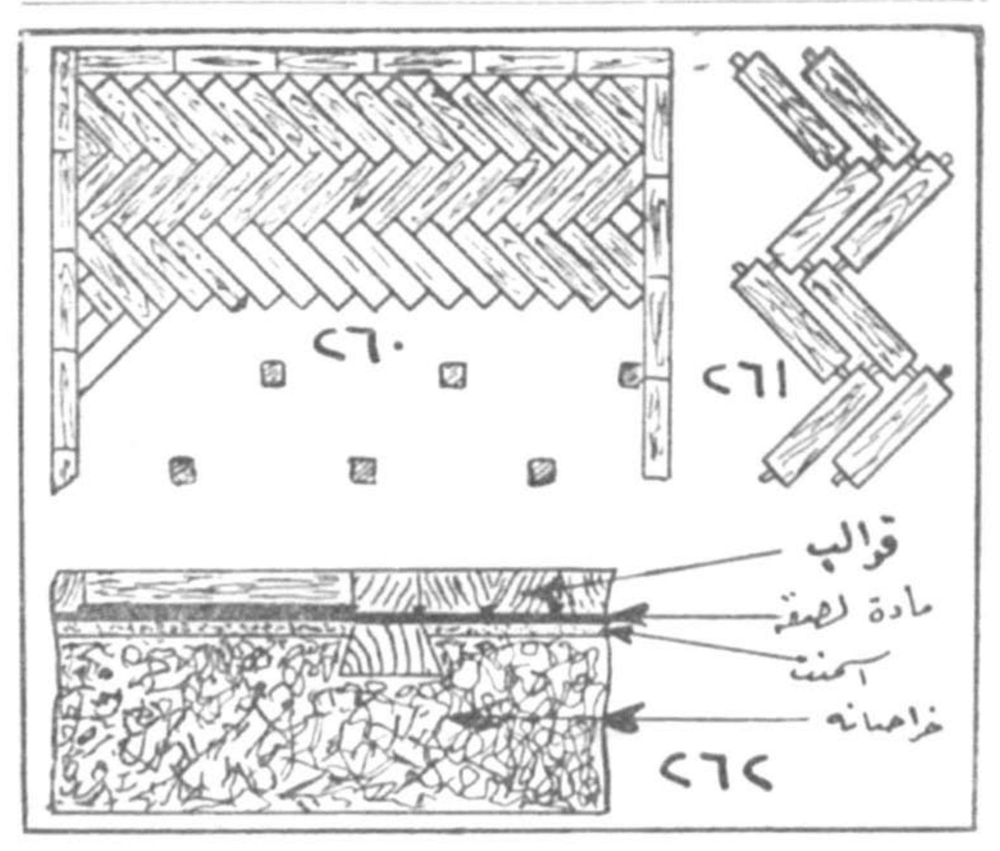
والطريقة الثانية المبينة بشكل ٢٥٩ أدق من الأولى في العمل وتستعمل في الارضية الثمينة حيث لا يخشى على الالسن من الكسر اثناء تعشيقها كما في الطريقة الاولى — ففى الثانية يثبت اول لوح بجوار الحائط كما تقدم ويؤتى باللوح المجاور له ويوضع امامه بعد عمل الثقبية اللازمة ويضغط الاثنان معاً بواسطة فتيلة القلاووز المركبة على نفس المدادات على ابعاد مناسبة لعرض الالواح حتى بعد تثبيته فى التعشيقة يسمر بواسطة مسامير القلاووز ويجرى هذا العمل على بقية الواح الارضية



وبعد تمام وضع الالواح جميعها يمسح سطح الارضية بالفارة فى اتجاهات عرضية لطول الألواح حتى يتحقق من استوائه ويعاد الضبط ثانياً بواسطة النصف رابوه ثم بالصنفرة الناعمة واخيراً يطلى بطبقة من الزيت او الورنيش اذا أريد ذلك في نهاية العمل

اما الطريقة الثالثة فهي أحسن الطرق وأجودها حيث يتحصل منها على أرضية من الخشب متينة كما في شكل ٢٦٠ وكيفية صناعتها ان تعمل طبقة من الخراسانة (كونكريت) يتغير سمكها من ٦ الى ١٠ بوصه وتوضع طبقة رقيقة من الأسمنت فوقها لتجعل سطحها مستوياً بقدر الاستطاعة ثم يترك لمدة من ٣ ايام الى اسبوعين حسب تأثير الجو ليجف تماماً

هذا مع غرس بعض قطع خشبية رأسية في نقط مختلفة من الخراسانة بحيث تكون نهاياتها العليا في استواء واحد لتثبيت بعض قوالب الارضية الواقعة عليها. والقوالب المعدّة لذلك تصنع من قطع



الخشب الصلب طولها يختلف من ١٢ الى ١٨ بوصه وعرضها من ٢ الى ٤ بوصه وسمكها من ١ الى ٣ بوصه وتوضع فى اتجاهات عمودية على بعضها كما فى الشكل ٢٦٠ بحيث ان كل قالب منها ينحصر بين اربعة ألسن حوله تدخل فى منقبيات مخصوصة فيه كما في شكل ٢٦١

وبهذه الكيفية تحفظ القوالب من أى حركة خصوصاً عند تأثير الماء وقت غسيل الارضية في الاستعمال ولا يعترى القوالب تمدد محسوس في العرض ينشأ عنه تغيير فى استواء السطح بالنسبة لضغط رؤوس القوالب المجاورة المتعامدة عليه

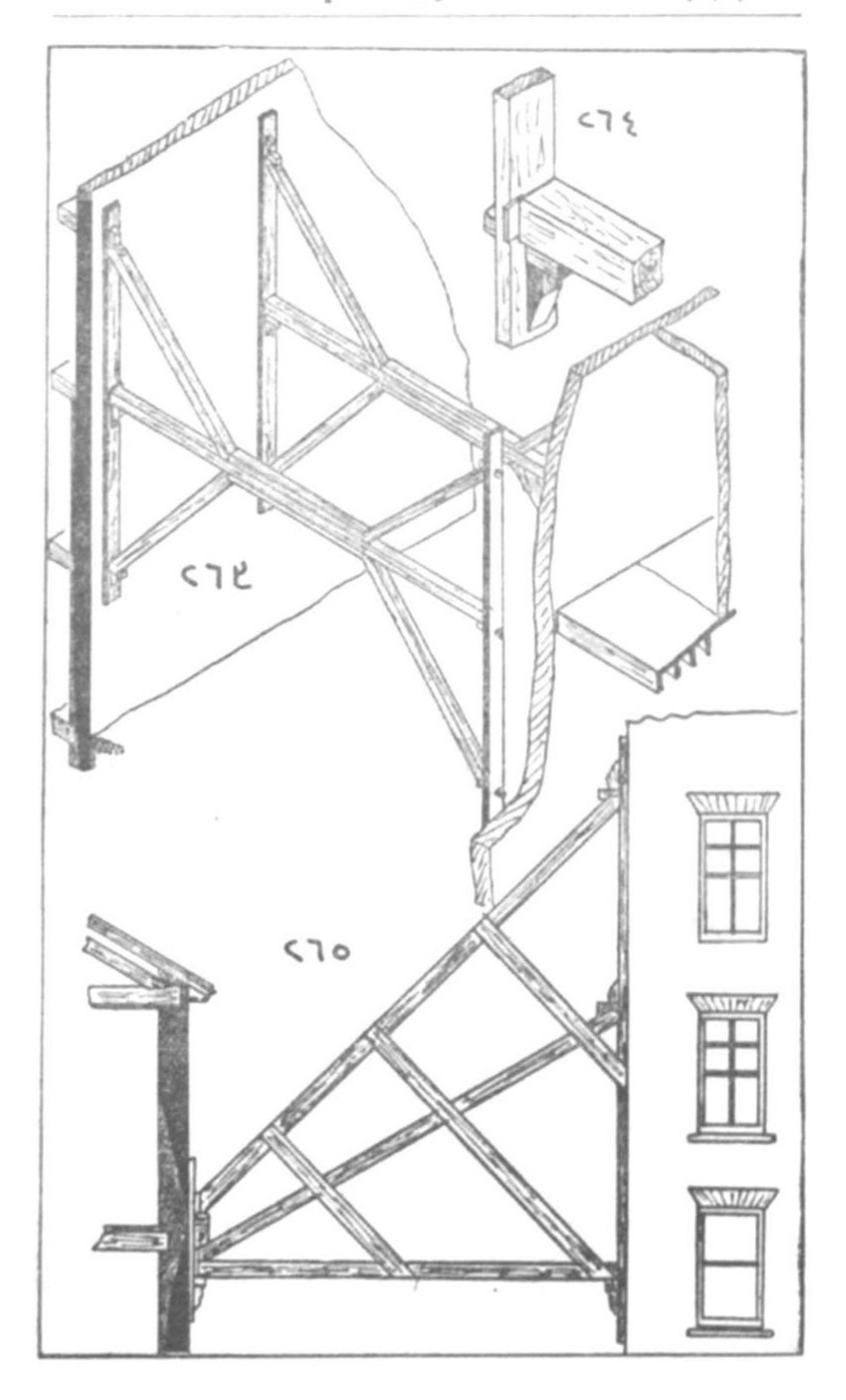
ثم بعد صناعة القوالب حسب الابعاد المطلوبة وعمل تجاويف التعشيقة الغنفارية في اسفلها توضع بالترتيب المطلوب على سطح

طبقة الاسمنت وتصب عجينة صمغية من فتحات مخصوصة لتملأ الفراغ بين القوالب وسطح الاسمنت كما فى شكل ٢٦٢ المبين فيه القطاع

وتتركب هذه العجينة الصمغية من مخلوط من الزفت والقطران والاسفلت والراتنج والجير والشحم حسب ما يتراآى للصانع ونوع العمل وتصب وهي في درجة الغليان بعد خلطها حتى بعد التبريد تجف وتدخل في التعشيقة الغنفارية ليتم تثبيت وضع القوالب فى موضعها وتترك مدة ايام لتتماسك ثم تنظف وتصقل بالطرق المتقدمة

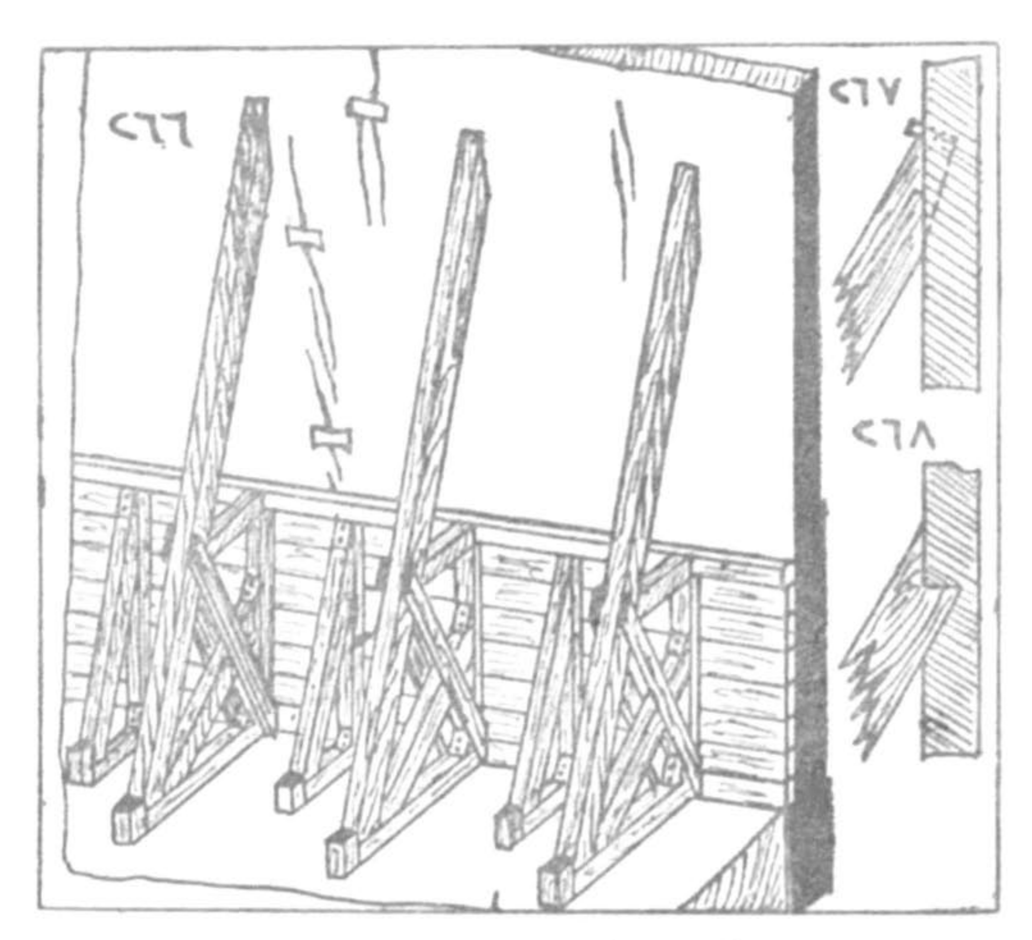
(صلب حيطان المباني) — الغرض من (صلب) الحيطان هو حفظها فى حالتها عند اجراء بعض اعمال صناعية أضطرارية كما يحصل أحياناً فى ترميم الحيطان وغير ذلك

فمثلاً اذا اريد صلب حائطين متقابلين ارتفاعهما واحد يمكن اتباع الطريقة الموضحة بشكل ٢٦٣ وذلك بان توضع (مدادة) افقية كل من طرفيها مثبت على كل من الحائطين بواسطة قطعة طويلة من الخشب يبلغ طولها نحو ⅓ ارتفاع الحائط تقريباً ـ وتجرى عملية تقوية التعاشيق ببعضها بواسطة قطع اضافية تربط الاجزاء ببعضها حتى بعد التثبيت تضغط على الحائطين بوضع خوابير فى نقط اتصال المدادات بالقطعة المنطبقة على الحائط (شكل ٢٦٤) ويطرق عليها لتولد الضغط المطلوب — وتصنع عدة مدادات مشابهة المذكورة على طول

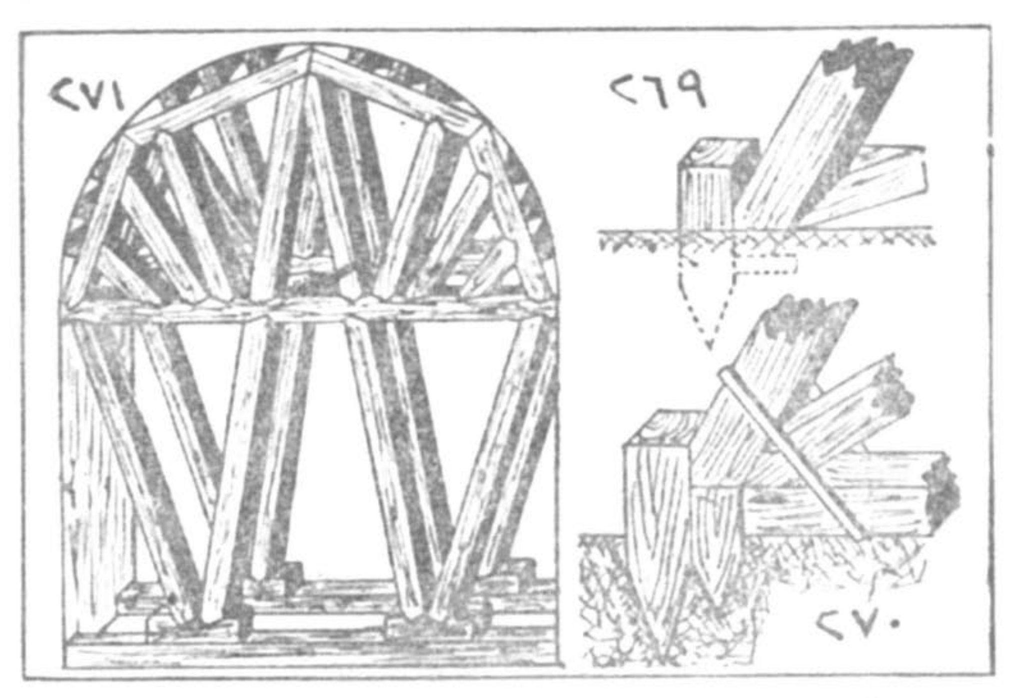

٢٦٤
٢٦٣
٢٦٥

الحائطين في نقط متباعدة مع ملاحظة نوع التعاشيق المناسبة بموجب ما تقدم

اما اذا كان الحائطان المتقابلان مختلفين في الارتفاع فتتبع الطريقة الموضحة بشكل ٢٦٥ المبين فيها طريقة العمل



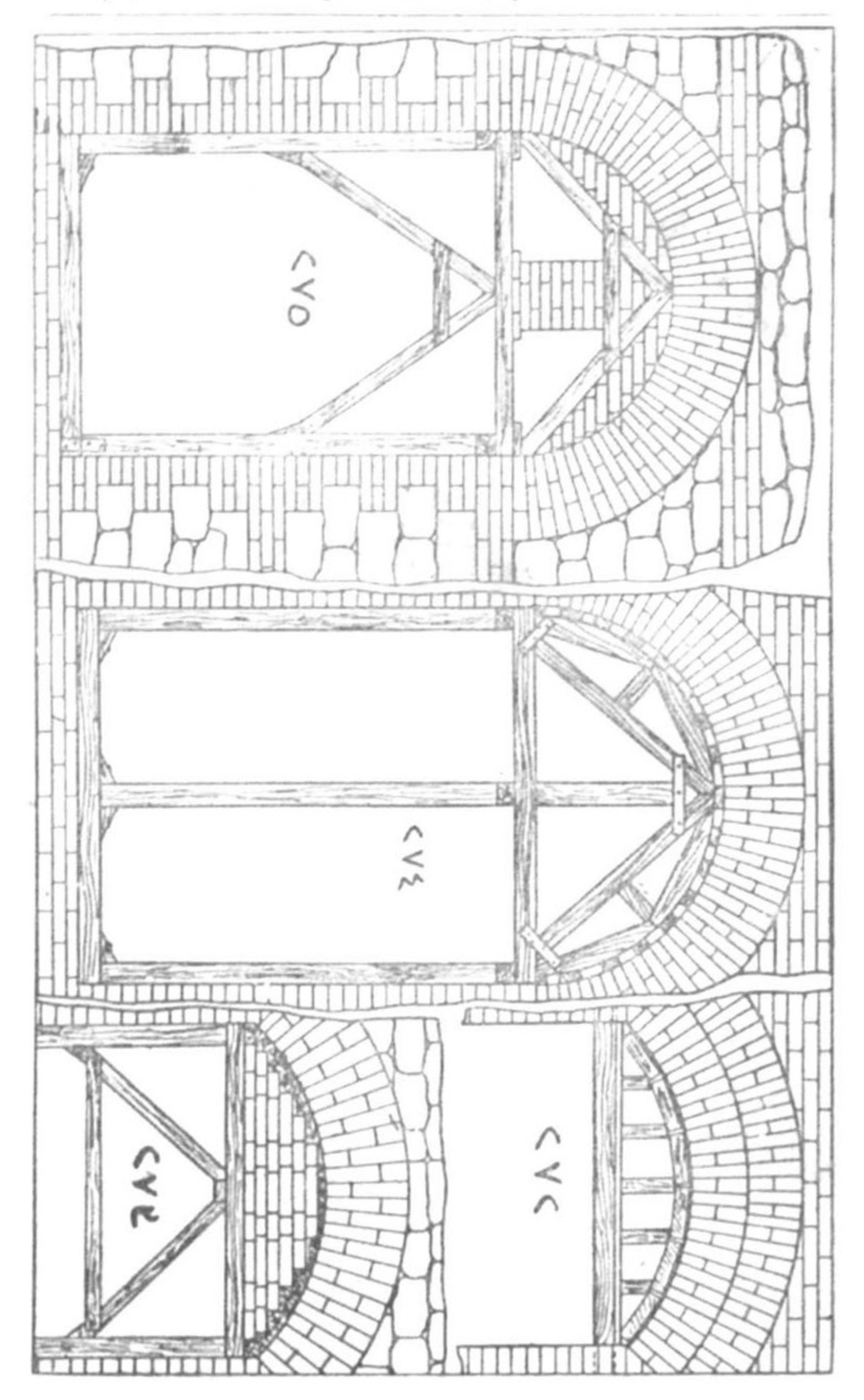
وفي حالة ما تكون الحائط المراد صلبها متطرفة تتبع الطريقة الموضحة بشكل ٢٦٦ المثبت فيها أطراف قطع الاخشاب فى نقطة ثابتة على الارض والاطراف الاخرى منها مرتكزة على الحائط المذكورة — ونوع التعاشيق موضح بالاشكال من ٢٦٧ الى ٢٧٠

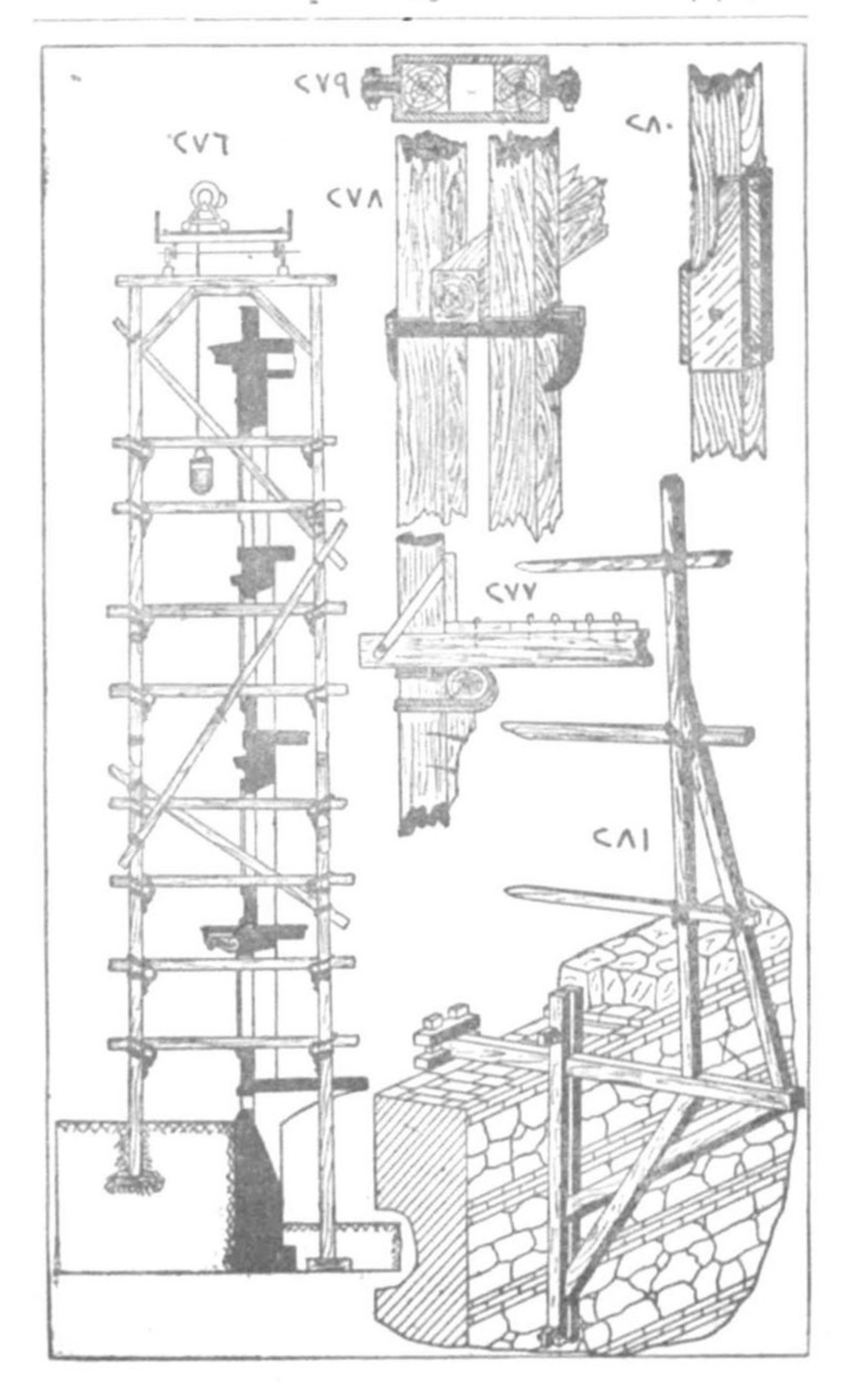


(تركيب العقود) — تبنى العقود في العمارات بعمل (اورنيك) من الخشب حسب الشكل والابعاد يوضع على فتحتها ثم تثبت عليه قوالب البناء او الحجر في اول الامر مع وضع المونة اللازمة وتبقى مرتكزة عليه مدة حتى تجف المونة ثم يرفع الاورنيك بعد ذلك ويختلف شكل الاورنيك على انواع كثيرة حسب المطلوب والمبين بالاشكال من ٢٧١ الى ٢٧٥ هى بعض ارانيك العقود المعدة لهذا الغرض

ثم بمجرد الاطلاع على هذه الاشكال ومعرفة ابعاد الفتحات اللازمة في الاشغال المطلوبة يمكن للصانع ان يجرى عملها بالسهولة مع الاتقان فيكتفى بالرسم عن كثرة التطويل فى الشرح

(الصقالة) — يحتاج الامر في المباني الى عمل صقالة من الخشب مركبة من (عروق والواح) يصعد عليها العمال وقت العمل في المبانى المرتفعة


٢٧٥
٢٧٤
٢٧٣
٢٧٢


٢٧٦
٢٧٧
٢٧٨
٢٧٩
٢٨٠
٢٨١

وفى حقيقة الامر تتوقف درجة هذا العمل على مهارة الصانع في ربط العروق بالحبال او الاطواق الحديدية كما هو مبين بالاشكال الموضحة من ٢٧٦ الى ٢٨١

فبمراجعة هذه الاشكال تعرف الطريقة بوجه الاجمال حيث ان مثل هذه الاعمال لا تدخل فى النجارة الحقيقية فاكتفى بالمذكور هنا تتميما لفائدة الطالب من حيث العمل

وللحصول على معلومات تفصيلية فى هذا الموضوع يحتاج الصانع الى مطالعة المؤلفات الخاصة به

استنتاجات اضافية على الباب الثاني عشر

﴿ تمرينات عملية ﴾

الغرض من هذه التمرينات ان الصانع يطبق جميع النقط الفنية المتقدمة الذكر فى استعمال العدد والآلات وكيفية اجراء الاعمال الصناعية على المشغولات الآتية ليحصل على ثمرة ما تلقاه من الابواب السابقة

وتسهيلا للوصول الى هذه الثمرة فضلت عمل الرسومات اللازمة للتمرينات مع وضع الابعاد لتساعد الطالب في اجراء العمل وعليه ان يتمرن على معرفة كمية الخشب اللازمة من الابعاد المبينة بالرسم مع مراعاة ما يفقد منها اثناء الشغل حتى يتم عمل التمرين حسب ابعاده المطلوبة

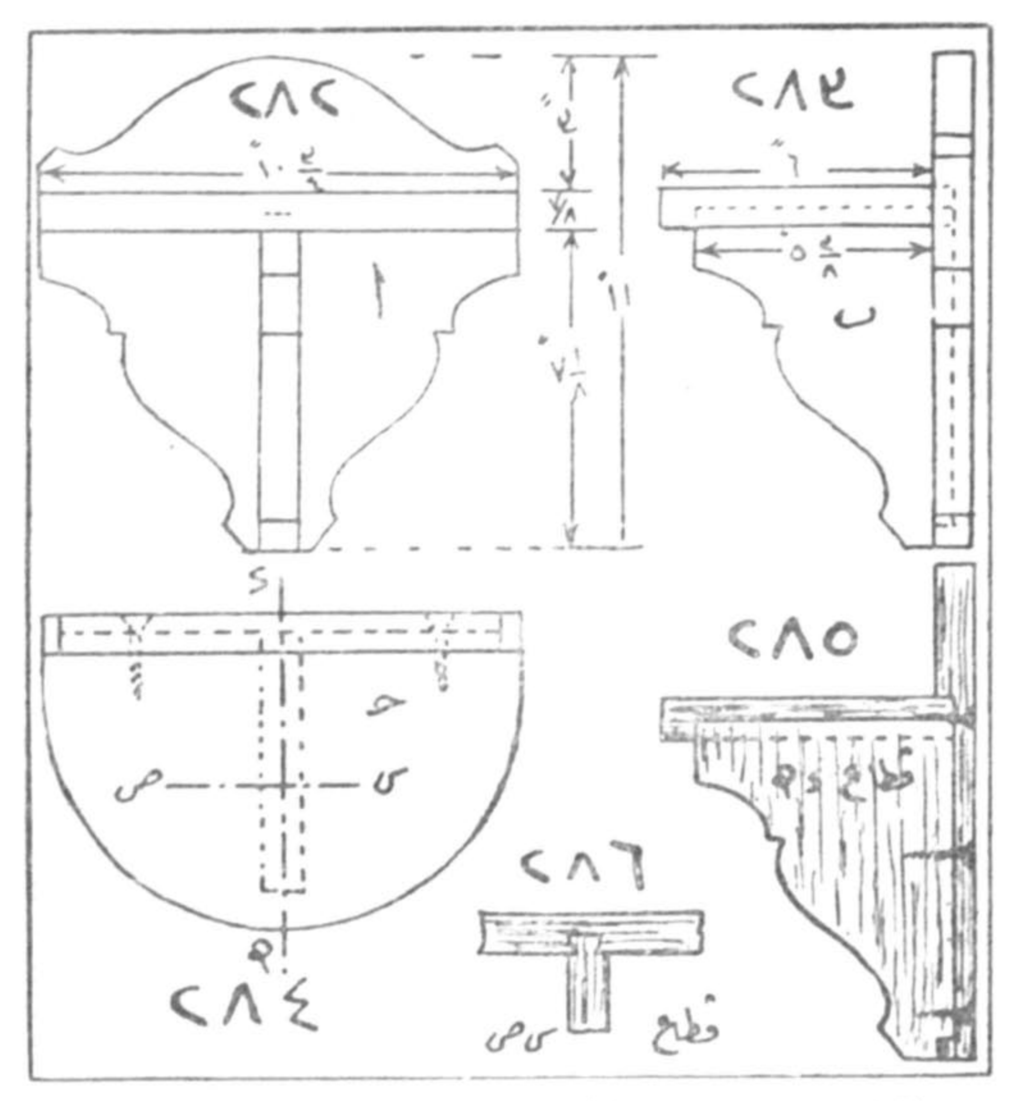
ويلاحظ فى اعمال النجارة ان المشغولات تقطع من الخامات بزيادة من ½ الى ٢ بوصة فى الطول و ¼ بوصة فى العرض لتصير بابعادها المطلوبة بعد انتهاء العمل — اما السمك فتنتخب له الاخشاب المناسبة مع اعتبار جزء يسير يستهلك اثناء العمل

هـذا وبمراعاة التدريج فى صعوبة التمرينات يمكن للصانع ان يبدأ بالبسيط منها حسب الترتيب الآتي

(التمرين الاول) — كابولي حائط

طريقة العمل

راجع اولاً الاشكال من ٢٨٢ الى ٢٨٦



اقطع ثلاث قطع من الخشب (الابيض) حسب الابعاد المبينة بالرسم مع ملاحظة اضافة مقدار المفقود فى العمل

امسح الثلاث قطع بالضبط حتى ينعدم منها كل التواء او نحوه وتصير بالسمك المطلوب

عشق القطعتين ا و ب كما فى شكل ٢٨٦ وذلك بعمل تعشيقة غنفارية فى ظهر الكابولي (ا) والحامل (ب)

ارسم قوس نصف دائرة على القرصة الافقية (ح) بنصف

قطر قدره $\frac{3}{8}$ ٥ بوصة ثم انشرها حسب الشكل المطلوب واضبطها

أعمل (ضبعة) من الورق المقوى ذات حافة منحنية اختيارية الشكل حسب ما يناسب هيئة العمل وطبقها على احد نصفي ظهر الكابولي (١) وارسم بواسطة القلم الرصاص شكل حافتها المنحنية على الخشب ثم أعد هذا العمل على النصف الثاني من ظهر الكابولي ليتكوّن الشكل المتماثل الوضع

أرسم شكل المنحني المطلوب على الحامل (ب) شكل ٢٨٣ وكذلك فى الجزء الاعلى من الظهر (١) شكل ٢٨٢

اقطع الاشكال الحادثة فى قطعتى الكابولى بواسطة منشار الدوران وأضبطها بالاستعانة بسكينة البقشيش أو الازميل ثم ورق الصنفرة. أمسح جميع أوجه قطع الكابولى بواسطة الرابوه او فارة التشريب ثم بالصنفرة الناعمة بالمرور فى اتجاه الالياف

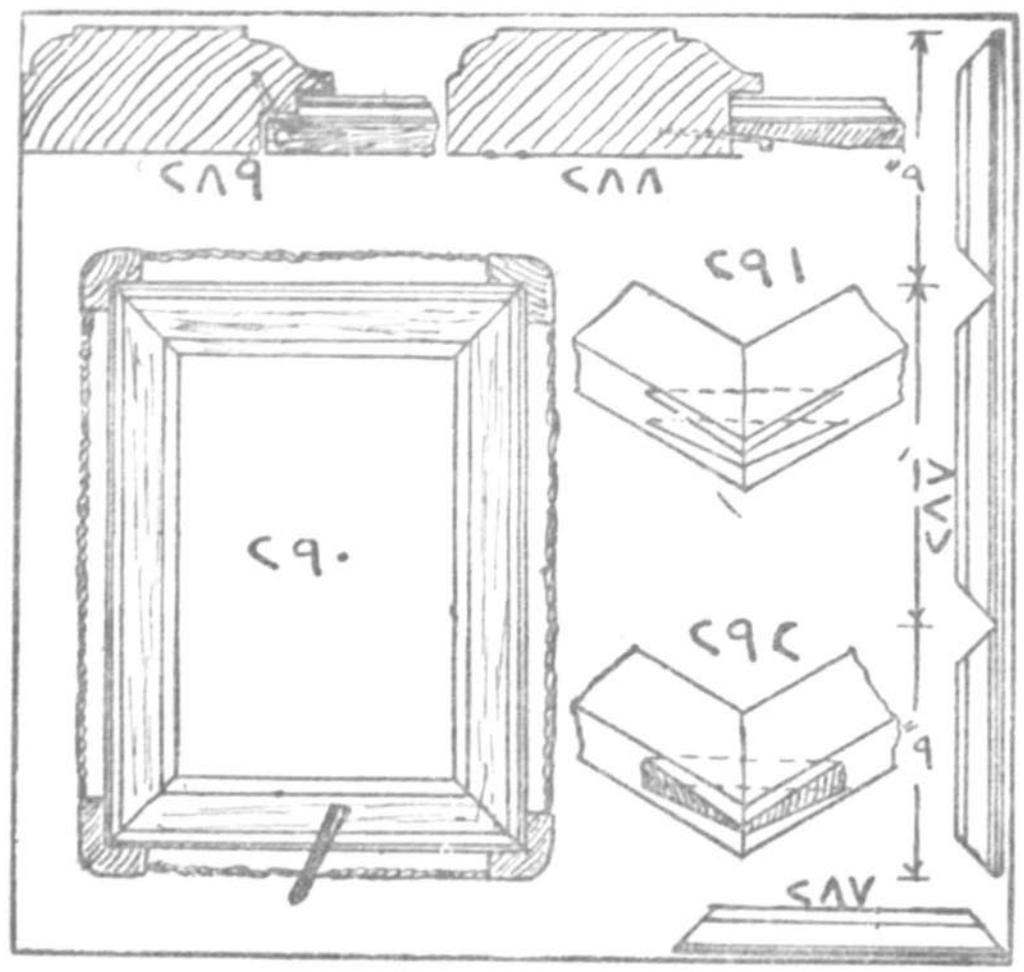
ضع غراء فى قطعتى تعشيقة الظهر بالحامل وعشقهما ببعضهما ثم ثبت القرصة الافقية بالظهر فوق الحامل بوضع الغراء ومسمار القلاووز من الخلف كما فى شكلى ٢٨٤ و ٢٨٥

نظف الكابولى من الغراء السائل على اوجهه بواسطة قطعة قماش نظيفة وماء حار وازميل

(التمرين الثاني) — برواز صورة

طريقة العمل

اقطع قطعة من خشب (الماهوجنى مثلا) طولها ٤ اقدام وعرضها $\frac{1}{4}$ ٢ بوصة وسمكها ١ بوصة



اضبط وجهين متعامدين منها تماماً وعين بواسطة الشنكار مقداري العرض والسمك حسب ما تقدم وامسحها حتى تصير بالابعاد المبينة بشكل ٢٨٧ بالضبط

اعمل التجويفين المعدين فى خلف البرواز بواسطة المفحار كما فى شكل ٢٨٩ ثم بواسطة فارة الحلية أعمل حليتي الزخرف فى وجهها ثم أصقل هذا الوجه بورق الصنفرة جيداً

للحصول على رونق جميل في الياف البرواز بعد عمله تنتخب قطعة الخشب من ذات الالياف العرضية قليلا بحيث عند جمع جانبي

البرواز ورأسيه يتكوّن تماثل جميل من تقابل الالياف بعضها

اقطع جانبي البرواز ورأسيه بواسطة صندوق قطعية ٤٥° والسراق حسب الابعاد المبينة واضبطها مع بعضها في نقط الاتصال (الزوايا) التي تقوى بتثبيت خوابير او مسامير القلاووز وخلافها

اربط قطع البرواز بعضها اثناء وضع الغراء في الزاويا بواسطة حبل متين وزوايا من خشب كما في شكل ٢٩٠ المبين فيه كيفية وضع زوايا الخشب وربط الحبل بالزرجينة مثل ماتقدم في ربط منشار الشرح

عند عدم وجود الزوايا الخشبية المذكورة في المصنع يمكن وضع قطعتين صغيرتين من (نصف مورينة)او خلافها على كل من قطع البرواز ويلف حولها الحبل بالطريقة المذكورة حتى بتأثير الضغط من ربطها تلتصق قطع البرواز بشدة بعد تجفيف الغراء

ويلزم قبل وضع المسامير في البروازأن تثقب مواضعها اولا بالملف او المثقاب بكل اعتناء حتى بعد عماها تربط فيها مسامير القلاووز المطلوبة

أصنع مثقبية في كل زاوية للخابور كما في شكل ٢٩١ بان تشق بالسراق في اتجاهين مائلين ومتقابلين ثم اعمل قطعة صغيرة من الخشب الصلب (خابور) لتثبت في المثقبية كما في شكل ٢٩٢ بالغراء حتى بعد جفافها تمسك الزاوية بقوة عظيمة

بعد جمع البرواز وتجفيف الغراء يؤتى بلوح من الزجاج ابعاده مساوية للفراغ المعدّ له من الخلف ويوضع شريط رقيق من الرصاص

الابن او الورق الملتصق بالغراء في التجويف المذكور ليمنع مرور الاتربة داخل البرواز بارتكاز لوح الزجاج والصورة والمقوى المغطى لها — حتى بعد تمام وضع الاجزاء المذكورة في التجويف المعد لها يؤتى (بالظهر الخشب) ويثبت بمسامير القلاووز ليحفظ بقية ما بداخله ثم تلصق بعض قطع من الورق على أجزاء اللحامات وحول الظهر لتمنع نفوذ الاتربة للداخل

أما فى البراويز العادية الغير دقيقة فيعمل فيها تجويف واحد من الخلف يوضع فيه لوح الزجاج والصورة والغطاء كما فى شكل ٢٨٨ مع تثبيت الظهر بمسامير عادية

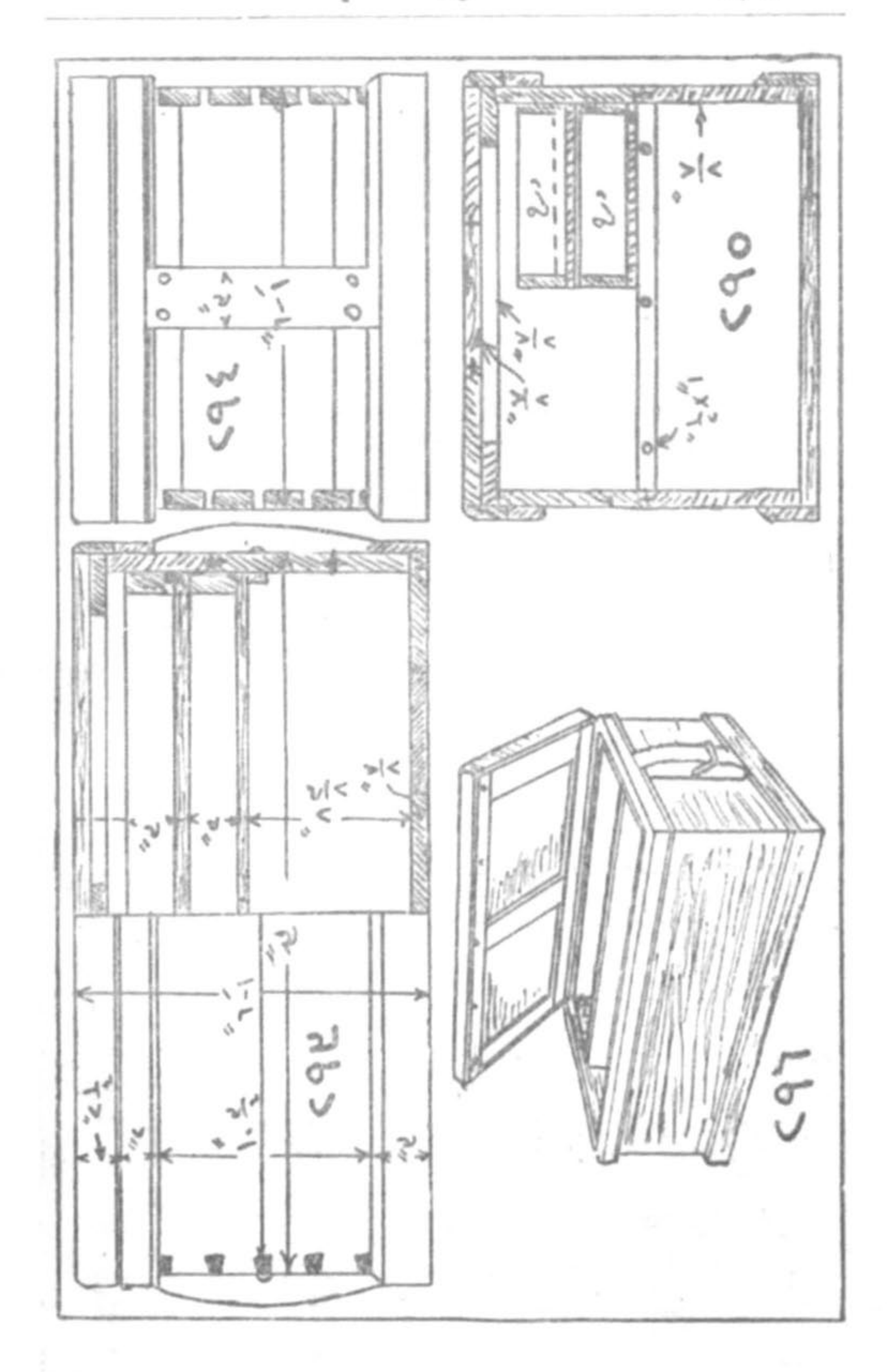
(التمرين الثالث) — صندوق عِدد

طريقة العمل

خذ ابعاد القطع المطلوبة من الخشب الابيض حسب الابعاد في الرسم مع ملاحظة مقدار المستهلك منها فى الشغل واقطع اللازم لعمل الصندوق من الخامات

الصق الالواح المعدة لكل (جنب) بعد ضبطها بالفارة اولا وتمام انطباق حافتها المستقيمة على بعضها بمقتضى ما تقدم وكذلك فى (المخين) والغطاء

اعمل اجزاء التعاشيق اللازمة في احرف هذه الاوجه بعد لصقها كالمبين في شكلى ٢٩٣ و ٢٩٤



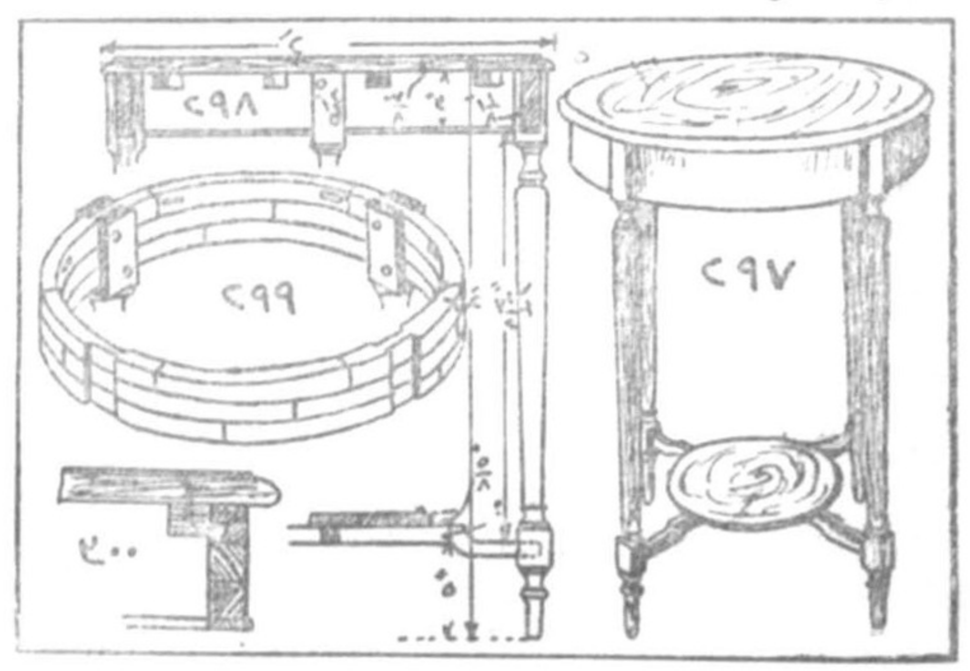
اجمع الواح ارضية الصندوق ببعضها والصقها بالغراء وكذلك (شمبر) الغطاء

امسح مع الدقة جميع الاسطح المجموعة حسب الابعاد في الرسم ولاحظ تعامد احرفها الجانبية على بعضها

سمر ارضية الصندوق ببعضها بواسطة مسامير القلاووز وكذلك سطح الغطاء بالشمبر

اجمع الجانبين والمخين ببعضها بعد تمام عمل اللازم لادراج العدة داخل الصندوق كما في شكل ٢٩٥ وسمرها نهائياً حسب الابعاد بواسطة مسامير القلاووز والغراء

ركب الغطاء على الصندوق بواسطة مفصلتين او ثلاثة بحيث يقفل ويفتح بسهولة وضبط تامين على حافة الجوانب العليا ـ ركب القفل في الجنب والمقبضين في المخين و نظف الصندوق تماماً ليصير معداً للاستعمال كما في شكل ٢٩٦



(التمرين الرابع)— ترابيزة لمحل جلوس

طريقة العمل

ابحث عن مقدار كمية الخشب اللازمة لصنع الترابيزة من الرسم المبين بالاشكال من ٢٩٧ الى ٣٠٠ مع ملاحظة اعتبار الجزء المستهلك منها في العمل وان نوع الخشب هو الماهوجنى وشمبر القرصة من الزان

اعمل اولا الشمبر من خشب الزان وذلك بقطع جملة قطع مستديرة الشكل كما في شكل ٢٩٩ ووضعها مع بعضها لتكوّن شكل دائرة الشمبر مع الاحتراس في ترتيب الوضع بان لا تمر نهايات القطع فوق بعضها بمستو واحد

بعد لصق قطع الشمبر ببعضها اعمل فيها المثقبيات المعدة لوضع (السدايب) وألسن الارجل كما في الشكل

الصق سطح الشمبر الخارجي بقشرة الماهوجنى قياسا على ماتقدم في اعمال القشرة

اخرط الارجل من خشب الماهوجنى حسب الابعاد المبينة بالرسم واعمل فيها المثقبيات اللازمة في الاجزاء المنشورية لوضع (الشمبر والسؤاسات)

أعمل القرصتين العليا والسفلى من خشب الماهوجنى بشكل مستدير ذى حرف مزخرف (بالكرنيش)

تعمل (السؤاسات) المعدة لتثبيت القرصة السفلى عليها وكذلك لربط الارجل من اسفل من الماهوجنى ايضاً كما فى شكل ٢٩٨ المبين فيه كيفية تثبيت القرصة وشكل السؤاسة

ثبت الشمبر بالارجل ثم القرصة السفلى بالسؤاسات وبعد ذلك ثبت القرصة العليا بالشمبر بواسطة (سدايب) مارة فى منقبيات فى الشمبر تربط عليها بمسامير القلاووز كما فى شكل ٣٠٠

متى وصل الصانع لهذه الدرجة يصقل الاوجه الظاهرة من الترابيزة باعتناء مع (التشطيب) على تمام صناعتها حتى يحصل على قطعة مشغولة دقيقة عند نهاية العمل كما فى شكل ٢٩٧

الى حضرات القراء

قد تم الجزء الاول ولله الحمد ويليه الجزء الثانى في المعادن ولى عظيم الامل ان يحل عملى هذا محل القبول عند ابناء أمتي الذين ما دفعنى الى القيام بهذا العمل الا رغبتى العظيمة فى قيامى بما يجب لهم علىّ . ولذلك ارجو من القراء غضّ النظر عما عسى ان يكون وقع فيه من الخطاء الذى قلما يسلم منه احد . والفت نظر حضراتهم الى امرين : —

الاول — ان هذا اول عمل لى ولكل مبتدئ هفوات تصلحها التجارب والمرانة واكون مديناً بالشكر لكل من يتفضل علىّ بارسال ملحوظاته التى تعنّ له فى خلال قراءته لان الانتقاد الصحيح هو اعظم وسائل التقويم

الثاني — ان هذا الكتاب هو اول كتاب اخرج باللغةالعربية في هذه الفنون فيما اعتقد . ولا يخفى ما يصادفه المؤلف في عمل كهذا من صعوبة التعبير عن الاصطلاحات واحتياج الباحث عنها الى وقت طويل قلما يجده مثلي ممن شغلتهم اعمالهم المدرسية الكثيرة

لهذا كله ارجو ان يتكرم القراء بأرسال ما يرونه الىّ مباشرة واسأل الله ان يوفقني الى تلافيه في طبعه ثانياً وهو ولىّ التوفيق والهادى الى اقوم طريق ؟

علي فهيم

فهرست الكتاب

الباب الرابع

الباب الخامس

الباب السادس

الباب السابع

الباب الثامن

صحيفة

الباب التاسع

الباب العاشر

الباب الحادى عشر

الباب الثانى عشر